COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 NOVEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉLECTROCHIMIE. — *Mémoire sur les effets électriques produits au contact des terres et des eaux douces; par* M. BECQUEREL. (Extrait.)

« Au contact de la terre et d'une nappe ou d'un cours d'eau, il y a dégagement d'électricité : la terre prend un excès notable d'électricité négative, et l'eau un excès correspondant d'électricité positive. Ce dégagement est sensiblement égal à celui que produit un couple zinc et cuivre fonctionnant avec de l'eau ordinaire, et peut être accusé avec un galvanomètre ordinaire ou une boussole des sinus. Il faut opérer dans des conditions qui rendent les effets électriques constants pendant assez de temps pour que l'on puisse les comparer. On atteint ce but en se servant d'appareils dépolarisateurs ou de charbon pulvérisé, bien recuit, lavé avec de l'eau acidulée, puis avec de l'eau distillée. M. Ed. Becquerel a démontré effectivement que le charbon ainsi préparé, à raison de ses propriétés absorbantes, pouvait servir de dépolarisateur. Il suffit, pour cela, d'entourer les électrodes en platine de charbon préparé et renfermé dans des sachets de toile.

» Les deux lames de platine ainsi préparées ont été placées à 6 mètres de distance l'une de l'autre, l'une dans l'eau d'une rivière, la seconde dans la terre adjacente. L'effet fut encore le même quand celle-ci se trouvait à une

distance de 500 mètres. Ainsi, toute la terre intermédiaire se trouvait donc dans un état négatif.

» Le succès de l'expérience ne dépend pas seulement de la non-polarisation des lames de platine, mais encore de la cessation de la réaction de l'eau qui humecte le charbon sur celle qui imbibe la terre, laquelle réaction trouble quelquefois les effets que l'on veut observer tant que le mélange des liquides n'est pas effectué. On évite les anomalies en posant la lame destinée à être mise dans la terre, sur le sol d'une cave, dont le degré d'humidité est toujours le même, et appliquant dessus un corps pesant, pour que le contact soit plus immédiat. En opérant ainsi, la terre est constamment négative.

» On met en évidence encore l'excès d'électricité positive de l'eau en se bornant à poser la lame de platine qui se trouve dans celle-ci sur le fond d'un bateau. En augmentant les dimensions des lames de platine, on augmente également l'intensité des effets produits; mais, au delà d'une certaine limite, l'accroissement cesse.

» Le courant électrique, produit dans les conditions indiquées, exige encore certaines précautions si l'on veut l'obtenir avec son maximum d'intensité; la première consiste à empêcher les décharges latérales par les supports et les fils conducteurs qui unissent les lames de platine. Ces fils doivent être recouverts avec soin de soie et convenablement isolés. Il faut aussi s'assurer que les lames de platine ne sont pas polarisées, soit en les essayant au multiplicateur, soit en plaçant les deux lames alternativement l'une dans l'eau, l'autre dans le sol.

» En établissant la communication entre l'eau et la terre avec une corde humide, au lieu de deux lames de platine et d'un fil de métal, la recomposition des deux électricités s'effectue également par l'intermédiaire du conducteur humide. En effet, si l'on applique deux aiguilles ou deux lames de platine non polarisées et en relation avec un multiplicateur d'une très-grande sensibilité en deux points quelconques de la corde et à une distance de 3 à 4 centimètres l'une de l'autre, l'aiguille aimantée est déviée d'un certain nombre de degrés, en vertu d'un courant dérivé, provenant du courant principal qui parcourt la corde. La lame la plus rapprochée de la terre prend un excès d'électricité négative et l'autre un excès d'électricité contraire. Si l'on substitue, par la pensée, à la corde des racines et radicelles de plantes en décomposition et amenées à l'état de matière carbonacée conductrice de l'électricité, ces racines et radicelles deviendront le siége de courants électriques circulant de la terre à l'eau dans une infinité de directions.

» Le fait général dont il est question n'a encore été étudié qu'au contact de la terre et de l'eau douce; mais on ne saurait douter qu'il ne se produisît également et même avec beaucoup plus d'intensité au contact des eaux de la mer et des terrains adjacents, à en juger par les expériences que j'ai faites, il y a déjà quelques années, dans la mine de sel gemme de Diecoze.

» Il existe donc dans la nature des sources d'électricité à peu près constantes; ces sources, dont on ne connaît pas encore toute la puissance, serviront peut-être à jeter quelque lumière sur plusieurs points encore obscurs de la formation des nuages orageux.

» L'eau étant toujours dans un état positif et la terre dans un état négatif, quelle que soit la distance des points explorés, la première, en s'évaporant, verse continuellement dans l'air un excès d'électricité positive, tandis que la terre laisse échapper, par l'intermédiaire de la vapeur qui en sort, un excès d'électricité négative.

» En admettant que l'évaporation qui a lieu à la surface de l'eau et de la terre transporte dans l'air des vapeurs chargées de l'une et de l'autre électricité, ces vapeurs, parvenues à une certaine hauteur, en se condensant par le froid des régions supérieures, forment des nuages chargés les uns d'électricité positive, les autres d'électricité négative.

» Les faits qui viennent d'être exposés permettent d'expliquer certains phénomènes électriques de l'atmosphère, rapportés par Volta et de Saussure, dans leurs ouvrages. »

CHIMIE et ZOOLOGIE. — *Recherches sur la composition des muscles dans la série des animaux; par* **MM. A. VALENCIENNES** *et* **FREMY**. (Extrait.)

« Les Mémoires que nous avons publiés dans ces derniers temps sur la composition des œufs, nous avaient déjà démontré qu'une étude comparée des parties similaires de l'organisation, comprenant les différentes classes du règne animal, présentait toujours un grand intérêt zoologique et chimique. Passant en revue, en effet, les œufs des principaux animaux, nous avons signalé, dans leur composition, des différences fondamentales dont la zoologie doit désormais tenir compte, et, en outre, nous avons donné les caractères généraux d'une classe nouvelle de substances organiques désignées par nous sous le nom de *corps vitellins*, que la chimie et la physiologie ne peuvent plus confondre avec les *substances albumineuses*.

» Mettant à profit une association qui nous permet d'aborder les ques-

tions qui sont du ressort de la zoologie et de la chimie, nous nous sommes proposé d'étendre à la fibre musculaire le travail que nous avions entrepris précédemment sur les œufs, c'est-à-dire de faire ressortir, par une étude comparée, les différences qu'offrent les muscles dans leur composition chimique.

» Un examen général entrepris sur toute la série animale devait nous donner d'abord des notions assez précises sur la nature des principes immédiats qui se trouvent dans la fibre musculaire et sur les procédés analytiques qui nous permettraient de les isoler.

» Cette étude d'ensemble nous a mis à même de constater plusieurs faits importants que nous consignons dans cette première communication.

» La fibre musculaire des animaux vertébrés que nous avons d'abord examinée, a toujours été séparée avec le plus grand soin, par les procédés anatomiques, des fibres blanches aponévrotiques ou tendineuses, des filets nerveux, des principaux vaisseaux sanguins, et de la graisse qu'elle contient en quantité considérable.

» Lorsqu'on analyse les muscles des Vertébrés, le principe immédiat qui se présente en premier lieu est la *créatine*, dont on doit, comme on le sait, la découverte importante à M. Chevreul.

» Viennent ensuite l'acide *inosique* et la *créatinine*, dont les caractères ont été donnés avec tant de netteté par M. Liebig.

» Dans cette partie de nos recherches nous ne pouvions que confirmer les travaux des savants illustres que nous venons de citer. Nous dirons cependant que la créatinine nous a paru beaucoup plus abondante dans l'économie animale qu'on ne le pense généralement; nous avons constaté sa présence dans la fibre musculaire de presque tous les Vertébrés; elle se trouve souvent à l'état de liberté et s'annonçant alors par une réaction alcaline très-marquée; souvent aussi nous l'avons rencontrée en combinaison avec l'acide phosphorique.

» Le corps qui donne de l'acidité aux muscles de tous les Vertébrés devait ensuite attirer notre attention; il nous a paru intéressant d'isoler ce principe et de le soumettre à l'analyse.

» Il est résulté de nos recherches à cet égard que si, dans quelques cas, l'acidité des muscles est due à l'acide lactique, le corps qui rend la fibre musculaire fortement acide est ordinairement le phosphate acide de potasse, qui, d'après nos analyses, a pour formule $KO, 2HO, PhO^5$.

» Nous avons extrait ce sel à l'état cristallisé en traitant les muscles par l'alcool faible et en évaporant la liqueur jusqu'à consistance sirupeuse.

» En déterminant la proportion de ce sel dans les muscles des différents animaux, nous avons reconnu qu'elle paraissait être liée en quelque sorte à la formation du système osseux ; nous avons, en effet, trouvé toujours ce sel en abondance chez les animaux dont les os sont très-développés, et en quantité très-faible chez les animaux articulés ou chez les Mollusques On comprend, du reste, le rôle que ce sel peut jouer dans la formation des os, car nous avons constaté par des expériences directes qu'en réagissant sur le carbonate de chaux, le phosphate acide de potasse, extrait des muscles, peut donner naissance au phosphate de chaux basique, qui entre, comme on le sait, en si grande quantité dans la constitution de la substance osseuse.

» Ce phosphate acide de potasse n'est peut-être pas sans influence sur la production d'une matière grasse phosphorée qui existe dans les muscles, et dont il sera question plus loin ; nous pensons donc que, sous tous les rapports, il mérite l'attention des physiologistes.

» Les muscles des Vertébrés sont imprégnés d'une quantité considérable de corps gras formés en proportions variables d'oléine, de margarine et de stéarine. A côté de ces corps gras neutres, on en trouve constamment un autre qui s'éloigne des matières grasses proprement dites par l'ensemble de ses propriétés, et qui présente une certaine analogie avec la graisse cérébrale.

» Nous avons fait une étude assez complète de cette matière intéressante.

» Nous l'extrayons avec facilité, en traitant les muscles par de l'alcool faible qui la dissout sans agir sur les autres corps gras.

» Ce liquide, soumis à l'évaporation, donne une substance visqueuse, de couleur ambrée, qui se dissout incomplétement dans l'eau : traitée par l'acide sulfurique, elle se décompose à la manière d'un savon, en donnant du sulfate de soude et un acide plus lourd que l'eau. Cet acide est azoté et phosphoré : soumis à l'analyse, il a présenté exactement la composition du corps que l'un de nous a extrait de la graisse cérébrale et qu'il a nommé *acide oléophosphorique*. Ainsi la graisse phosphorée, qui existe dans les muscles, est identique avec celle qui se trouve en grande abondance dans le cerveau, et est produite, comme cette dernière, par la combinaison de la soude avec l'acide oléophosphorique. Cette substance se trouve, on peut le dire aujourd'hui, dans presque toutes les parties de l'organisation animale : nous avons constaté que sa proportion dans le tissu musculaire augmente avec l'âge des animaux, et qu'elle varie également avec les diverses espèces de Vertébrés.

» Ainsi les Poissons à chair blanche et légère, comme le merlan, la li-

mande, le carrelet, n'en contiennent qu'une faible proportion; tandis que les Poissons dont la chair est compacte, d'une saveur très-marquée, d'une digestion souvent difficile, comme le maquereau, le hareng, la truite et surtout le saumon, en présentent des quantités considérables. C'est, du reste, ce corps phosphoré qui, en se décomposant incomplétement par l'action de la chaleur, communique au poisson grillé une saveur caractéristique.

» En recherchant cette substance dans les muscles des Poissons, nous avons été conduits naturellement à étudier le corps rouge qui colore les muscles du saumon et qui, dans les truites et quelques autres Poissons, produit le *saumonage*. Le changement de couleur si remarquable qu'éprouvent les muscles de plusieurs Poissons est connexe avec le phénomène de la reproduction. Ainsi le saumon a la chair rouge pendant toute l'année, mais ses muscles deviennent sensiblement plus pâles au moment de la ponte. Cette décoloration est plus évidente encore dans les truites : on sait, en effet, qu'au moment du frai la chair de ces Poissons devient complétement blanche.

» Comme les individus ne frayent pas tous au même moment, que les femelles se saumonent plus fortement et restent plus longtemps saumonées que les mâles, on comprend que, dans un même cours d'eau, on prenne souvent des truites blanches et des truites saumonées.

» Ces remarques démontrent encore que la truite saumonée n'est pas un métis de truite et de saumon; la fécondation d'un de ces deux Poissons par l'autre pourrait difficilement se comprendre, car le saumon fraye en juillet et rarement en août, tandis que la truite fraye en décembre.

» La matière colorante des muscles du saumon avait attiré déjà l'attention de sir Humphry Davy; on trouve, dans un ouvrage de ce célèbre chimiste, *le Salmonia,* que la chair du saumon peut être décolorée par l'éther.

» Jusqu'à présent cette matière colorante n'avait pas été isolée; c'est cette lacune que nous avons voulu remplir. Il est résulté de nos recherches que la matière colorante du saumon est de nature grasse et qu'elle présente les caractères d'un acide faible que nous avons nommé *acide salmonique,* et qu'elle se trouve en dissolution dans une huile neutre.

» Pour isoler l'acide salmonique, nous avons recours à la méthode suivante : l'huile rouge que l'on extrait avec facilité des muscles de saumon, par l'action de la presse, est agitée à froid avec de l'alcool qui a été rendu faiblement ammoniacal; l'huile se décolore alors complétement et abandonne à l'alcool sa matière colorante, que l'on extrait ensuite en décomposant, par un acide, le sel ammoniacal.

» L'acide ainsi obtenu est visqueux, rouge et présente tous les caractères d'un acide gras; celui que l'on retire des truites saumonées est identique avec l'acide qui existe dans les muscles du saumon.

» Nous l'avons trouvé en quantité considérable et mélangé à l'acide oléophosphorique dans les œufs de saumon, ce qui rend compte, jusqu'à un certain point, de la décoloration et de la perte de saveur qu'éprouve la chair du saumon au moment de la ponte.

» Le *Saumon bécard* (*Salmo hamatus*, Val.) ne contient pas autant d'acides salmonique et oléophosphorique que le saumon commun (*Salmo salmo*, Val.); les muscles des Poissons peuvent donc, dans les espèces les plus voisines, offrir des différences notables quant à leur composition.

» Il était intéressant de comparer les muscles des Crustacés à ceux des Poissons.

» Pour opérer sur la chair musculaire de Crustacés, pure et sans mélange d'autres organes, nous avons pris la masse des faisceaux musculaires de la queue, en ayant le soin d'enlever l'extrémité du canal intestinal et le cordon nerveux qui le suit.

» Les muscles ainsi préparés ont été soumis à l'action des divers dissolvants et surtout de l'alcool et de l'éther. Ils nous ont paru plus simples dans leur composition que ceux des Mammifères, et ont présenté une certaine analogie avec les muscles des Poissons.

» Ainsi le phosphate acide de potasse, qui se trouvait en si grande abondance dans les muscles des Mammifères, manque presque complétement chez les Crustacés; l'acide oléophosphorique y existe, au contraire, en proportion assez forte comme dans les muscles des Poissons. Nous avons également extrait de la créatine et de la créatinine des muscles de plusieurs espèces de Crustacés.

» Pour compléter cette étude générale des muscles des différents animaux, il nous restait à examiner les muscles des Mollusques, qui devaient, dans leur analyse, nous présenter un fait bien remarquable et tout à fait imprévu.

» Afin de rendre comparables ces résultats analytiques avec ceux que nous avons constatés chez les autres animaux, nous avons pris les plus grands soins dans la préparation du tissu musculaire des Mollusques destiné à nos expériences. Ainsi, opérant sur le grand muscle du manteau des Céphalopodes, après avoir enlevé l'os de la sèche et la plume du calmar, nous avons mis de côté toutes les membranes qui tapissent la cavité renfermant les sécrétions et nous avons ôté les cartilages qui règlent sur les tuber-

cules correspondants du corps les mouvements de ces grands muscles. Chez les Acéphales nous n'avons pris que les grands adducteurs des valves; en un mot, évitant tous les produits de sécrétions et tous les organes de composition si complexe qui abondent chez ces animaux que l'on désigne trop souvent sous le nom d'*êtres simples*, nos analyses ont porté sur la fibre musculaire pure, dans les Mollusques de la classe des Céphalopodes jusqu'à celle des Acéphales. Ces préparations délicates ont exercé une grande influence sur la netteté des résultats analytiques que nous avons à signaler.

» Nous dirons d'abord que les muscles des Mollusques ont présenté une composition beaucoup plus simple que ceux des animaux vertébrés; ils ne contiennent plus de quantités appréciables de phosphate acide de potasse, d'acide oléophosphorique, de créatine et de créatinine : ces principes immédiats sont remplacés par une matière cristalline que nous signalerons ici d'une manière spéciale. Le corps cristallisé dont nous allons parler se retire avec autant de facilité des huîtres que des sèches; on peut dire qu'il caractérise les muscles de ces animaux.

» Il est beaucoup plus soluble dans l'eau bouillante que dans l'eau froide; insoluble dans l'alcool et l'éther; il ne se combine ni avec les acides, ni avec les bases; il résiste à l'action de l'acide azotique et à celle de l'eau régale. Soumis à l'influence de la chaleur, il donne tous les produits qui résultent de la décomposition des substances organiques azotées, et dégage, en outre, de l'acide sulfureux, du sulfite et du sulfate d'ammoniaque.

» La présence du soufre dans la matière cristalline des Mollusques a été confirmée par l'analyse élémentaire dont nous citons ici les résultats :

$$\begin{aligned} C &= 19,5 \\ H &= 5,9 \\ Az &= 10,5 \\ S &= 24,0 \\ O &= 40,1 \\ \hline & 100,0 \end{aligned}$$

» Ces données analytiques et l'ensemble des caractères que nous venons de rappeler, démontraient que la substance des Mollusques était identique avec une matière fort remarquable découverte par Gmelin dans la bile des Vertébrés, la *taurine*.

» Pour donner à ce fait intéressant un dernier degré de certitude, nous avons prié M. de Senarmont de déterminer la forme cristalline du corps que nous avions retiré des Mollusques; cette détermination cristallographique

est venue également confirmer l'identité de la taurine provenant de la bile avec celle qui existe dans les muscles des huîtres et des sèches.

» La présence, dans les muscles des Mollusques, d'une substance qui contient environ 25 pour 100 de soufre et qui jusqu'alors n'avait été trouvée que dans la bile, est un fait physiologique dont l'importance n'échappera à personne; il nous paraît de nature, en appelant l'attention sur la taurine, à modifier les idées qui jusqu'alors avaient été émises sur le rôle physiologique de cette substance intéressante.

» La taurine, par la netteté de ses formes cristallines, peut être comparée à l'urée et présente, au point de vue chimique comme au point de vue physiologique, quelque analogie avec cette base d'origine animale.

» Elle a été, comme l'urée, produite artificiellement; on sait, en effet, que, d'après M. Strecker, l'iséthionate d'ammoniaque, soumis à l'action de la chaleur, donne naissance à de la taurine. On avait, jusqu'à présent, considéré cette substance comme résultant toujours de la décomposition d'un acide sulfuré contenu dans la bile, et, en la comparant à l'urée, on l'avait envisagée dans l'organisme comme une substance d'élimination.

» Nous pensons que les résultats consignés dans ce Mémoire sont de nature à modifier ces opinions, et démontrent que la taurine ne prend pas toujours naissance dans le foie et qu'elle est peut-être beaucoup plus abondante dans l'organisation animale qu'on ne l'avait pensé jusqu'à présent.

» Tels sont les faits principaux que nous nous proposions de faire connaître à l'Académie.

» Quoique dans ce premier travail nous n'ayons envisagé qu'une partie des principes immédiats qui existent dans les muscles des animaux, et que nos analyses n'aient porté que sur un petit nombre d'espèces appartenant aux différents groupes de la série animale, nous voyons déjà se confirmer, pour les muscles, un fait général d'une grande importance que nous avions fait ressortir dans notre Mémoire sur les œufs: c'est que l'analyse chimique, confirmant, en quelque sorte, les principes qui ont servi de base aux classifications zoologiques, constate l'existence de corps différents, chez les animaux qui dans leur organisation présentent aussi des différences fondamentales. »

ASTRONOMIE. — *Détermination des longitudes et latitudes, du temps, des azimuts et des hauteurs, à l'aide d'une seule lunette et sans emploi d'instruments divisés; par* M. Benjamin Valz.

« Dans les voyages à travers des contrées inexplorées, ou peu connues encore, on détermine les longitudes, latitudes, azimuts, hauteurs et temps, à l'aide d'instruments divisés, d'assez faibles dimensions, afin d'être plus portatifs, ce qui ne permet pas d'obtenir toute l'exactitude qu'on pourrait atteindre sans cela; et encore ces instruments se trouvent-ils plus souvent qu'on ne saurait le croire hors de service, soit par impéritie, ou par le moindre accident de voyage, dans des pays inhospitaliers, ou même hostiles, et n'offrant pas la moindre ressource pour pouvoir y remédier; de façon qu'on s'en trouve privé, lorsqu'ils pourraient être le plus nécessaires. Je suis donc ainsi encouragé à proposer quelques moyens de s'en passer entièrement dans des cas pareils, et même dans bien d'autres. Ce n'est pas à dire pour cela que je prétende exclure l'emploi de pareils instruments : bien au contraire, on ne saurait douter qu'ils ne soient toujours d'une grande utilité; mais je pense qu'ils pourront assez souvent être remplacés, même avec avantage, par une simple lunette, plus forte que celle des instruments portatifs, et donnant, par conséquent, bien plus d'exactitude dans les observations. Ainsi une lunette d'un mètre de longueur et d'une amplification de cent fois, nécessaire en voyage pour observer les éclipses et les occultations, permettrait d'obtenir les dixièmes de seconde; et il suffirait qu'elle fût montée comme d'ordinaire sur un pied en cuivre à trois branches, traversé seulement dans toute sa longueur par un axe portant la lunette avec un genou, et pourvu d'un niveau, pour le rendre exactement vertical à l'aide des vis à caler adaptées à chacune des trois branches du pied. La lunette pourrait décrire ainsi rigoureusement un almicantarat, et cela suffirait pour obtenir les diverses déterminations annoncées; mais on en augmenterait encore l'utilité, en y ajoutant un micromètre ou seulement un simple réticule, qui permettraient de déterminer la latitude d'après la méthode proposée d'abord par Horrebow dans son *Atrium Astronomiæ,* en 1732, page 37, employée par Celsius en 1739 (*Mémoires des Savants étrangers*, tome IV, page 129), ensuite employée en 1769 par Hell, et publiée dans ses *Éphémérides* de 1771, publiée en 1789 et mise en exécution avec succès par Flaugergues en 1814, et dans les dernières années par un capitaine américain, d'après les passages à hauteurs à peu près égales de deux étoiles, au sud et au nord du méridien. Il serait encore fort avantageux que la lunette

pût décrire aussi un vertical, et pour cela elle devrait être fixée à angle droit sur un axe, qu'on rendrait horizontal à l'aide d'un niveau, et tournant sur des supports qui seraient adaptés à volonté à l'axe vertical précédent.

» Nous commencerons d'abord par discuter divers moyens d'employer l'axe vertical seul, comme les plus simples dans la pratique, et nous passerons ensuite à ceux relatifs à l'emploi de l'axe horizontal, qui, quoique moins simples, seraient cependant plus avantageux sous divers rapports.

» Lorsque l'axe vertical aura été exactement rectifié à l'aide du niveau, la lunette fixée à une hauteur arbitraire décrira rigoureusement un almicantarat, dans lequel on pourra observer le passage de trois étoiles connues, pour déterminer la latitude, l'angle horaire, la hauteur et l'azimut; mais la solution du problème est assez pénible et n'exige pas moins de vingt-six logarithmes différents. Pézenas paraît en avoir donné le premier la solution en 1766 dans son *Astronomie des Marins*, problème 29; ensuite Gauss en 1808, *Monattiche Correspondenz*, vol. XVIII, et enfin Delambre, en 1810, *Connaissance des Temps* de 1812, où il en donne deux et même trois solutions différentes. On pourrait aussi, ce qui ne paraît pas avoir été proposé, n'observer que deux étoiles seulement, mais dans deux almicantarats différents, ce qui ne simplifierait pas cependant les solutions qui auraient avec les précédentes assez d'analogie. Mais pour obtenir une grande simplification, nous aurons recours à un moyen intermédiaire aux deux précédents, en observant deux étoiles dans un seul almicantarat, mais deux fois pour chacune d'elles, avant et après leur passage au méridien, comme pour les hauteurs correspondantes, ce qui nous donnera des déterminations des plus simples. Soient pour cela φ la latitude, δ, δ' les déclinaisons des deux étoiles, $2t$, $2t'$ les intervalles de temps réduits en arc des deux passages de chaque étoile par le même almicantarat; on aura tout simplement

$$\tang \varphi = \frac{\cos\delta \cos t - \cos\delta' \cos t'}{\sin\delta' - \sin\delta},$$

et, d'après les angles horaires t et t', on obtiendra par les formules usuelles les distances zénithales et les azimuts.

» Les observations faites pendant le jour, sans l'éclairage incommode des fils, étant les plus favorables et les plus exactes, on pourra, au lieu des deux étoiles, observer les passages des bords supérieur et inférieur du Soleil, auxquels on devra faire la correction du midi dans les hauteurs correspondantes. L'équation qui en résulterait s'élevant au quatrième degré, serait trop pénible à calculer; mais la latitude étant généralement connue à peu près, il sera plus

simple de calculer dans deux hypothèses rapprochées les deux équations suivantes, où ρ est le demi-diamètre du Soleil, pour en déduire la latitude plus exactement :

$$\cos z = \sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cos t,$$
$$\cos(z - 2\rho) = \sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cos t',$$

et les azimuts comme d'ordinaire.

» Si l'on observe de même la Lune, on aura, par une correction analogue, son passage au méridien, et par suite son ascension droite et même sa déclinaison, qui devra s'accorder avec celle de l'Annuaire répondant à l'ascension droite trouvée. On obtiendra donc ainsi la différence des longitudes. Une seule observation de la Lune pourrait même suffire à la rigueur, mais ce serait bien moins simple. Avec la déclinaison de la Lune estimée d'abord, on calculerait l'angle horaire, d'après la hauteur déjà trouvée, et par suite l'ascension droite approchée, qui ferait mieux connaître la déclinaison, et celle-ci successivement l'ascension droite, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de différence, d'après l'éphéméride, entre les deux dernières déterminations. On voit combien ce moyen est indirect, et qu'il serait bien préférable d'observer les deux passages de la Lune; mais dans les cas où l'on n'aurait pu en observer qu'un seul, on aurait du moins encore le moyen d'en tirer parti.

» On pourrait obtenir fort simplement une détermination de la latitude, mais seulement à quelques minutes près d'exactitude, au lever et au coucher du Soleil, par l'observation du passage des deux bords, par le fil vertical ou horizontal de la lunette. Dans les régions intertropicales, et jusqu'à 30 ou 40 degrés de latitude, on devra employer le fil vertical, et soit t l'intervalle de temps entre les deux passages, réduit en arc, on aura $\sin\varphi = \frac{\sin 2\rho \cos^2\delta}{\sin t}$; mais dans les régions polaires, et jusqu'à 60 ou 50 degrés de latitude, on devra faire usage du fil horizontal, pour lequel on aura $\sin\varphi = \frac{\cos\delta}{\sin t}(\sin^2 t - \sin^2 2\rho \cos^2\delta)^{\frac{1}{2}}$.

» Quoique l'emploi d'une lunette montée sur un axe horizontal, de façon à décrire des verticaux, offre moins de facilité et de simplicité pour obtenir certaines déterminations, il présente divers avantages sous d'autres rapports, qui ne doivent pas être négligés; et, en commençant par le cas le plus simple, celui où la latitude est déjà connue, la différence de passage de deux étoiles connues par le même vertical, réduit en arc, suffira pour déterminer l'azimut, la distance zénithale et l'angle horaire. Soient

donc $d\text{Æ}$ la différence en ascension droite des deux étoiles, et A l'azimut, on aura

$$\tan p = \frac{\tan\delta' \cos\delta - \sin\delta \cos(d\text{Æ} - t)}{\sin(d\text{Æ} - t)}, \quad \sin A = \frac{\cos\delta \sin p}{\cos\varphi},$$

et ensuite la distance zénithale et l'angle horaire par les formules connues.

» On pourra encore ici recourir aux observations de jour, en remplaçant les deux étoiles, par les passages des bords latéraux du Soleil; mais le calcul direct serait encore plus pénible que pour l'almicantarat, et le plus convenable sera de résoudre, par des essais, les trois équations suivantes, en commençant par les suppositions sur l'angle horaire m, pour en déduire d'abord A, ensuite p, et vérifier par la dernière équation :

$$\cot A = \frac{\sin\varphi \cos m - \cos\varphi \tan\delta}{\sin m}, \quad \cot(A+p) = \frac{\sin\varphi \cos(m+t) - \cos\varphi \tan\delta}{\sin(m+t)},$$

$$p = \frac{\rho \sin A}{\sin m \cos\delta} + \frac{\rho \sin(A+p)}{\sin(m+t)}.$$

La dernière équation, sans être rigoureuse, pourra cependant être suffisante et résulte des deux suivantes, qu'on pourrait y substituer :

$$\sin q = \frac{\sin\rho \sin A}{\sin m \cos\delta}, \quad \sin(p-q) = \frac{\sin\rho \sin(A+p)}{\sin(m+t)\cos\delta}.$$

» Mais lorsque la latitude sera inconnue, il faudra observer le passage de deux étoiles connues par deux verticaux, et le calcul en deviendra plus long et plus compliqué, comme on pouvait bien s'y attendre. Soit donc t' la différence des passages des deux étoiles au second vertical, réduite en arc, et τ la différence des passages d'une des étoiles par les deux verticaux, réduite aussi en arc, z la distance zénithale la plus grande, on aura de plus

$$\cot q = \frac{\tan\delta' \cos\delta - \sin\delta \cos(d\text{Æ} - t')}{\sin(d\text{Æ} - t')}, \quad \cot m = \sin\delta \tan\tfrac{1}{2}\tau,$$

$$\sin\tfrac{1}{2}\Delta = \cos\delta \sin\tfrac{1}{2}\tau, \quad \cot z = \frac{\cos\Delta \cos(m-p) + \sin(m-p)\cot(m+q)}{\sin\Delta};$$

ensuite la latitude, l'azimut, et l'angle horaire par les formules usuelles.

» Le passage des deux bords du Soleil par le second vertical exigerait des calculs trop compliqués pour être de la moindre utilité.

» Après avoir observé le passage de la Lune par le dernier des deux verticaux, on calculera son angle horaire, d'après l'azimut, la latitude et la déclinaison de la Lune estimée d'abord, et rectifiée ensuite successivement d'après les ascensions droites données par l'angle horaire jusqu'à ce qu'il

ne se trouve plus de différence entre les deux dernières déterminations, sans avoir aucun égard aux parallaxes qui se trouvent ainsi éliminées. Il y aurait cependant une légère correction à faire à l'azimut, relativement à l'aplatissement de la Terre qui serait en moyenne de $\frac{6'' \sin A}{\sin z}$, et qui diminuerait donc d'autant plus que le dernier vertical serait près du méridien, et la distance zénitale plus grande. On pourra le plus souvent la négliger, surtout avec les instruments assez faibles employés en voyage. Quant à son influence sur la parallaxe, elle sera insensible, et au plus de 0",02.

» On pourra simplifier les formules relatives aux observations de la Lune pour les différences de longitudes, et même les réduire en Tables, en prenant le vertical où elle serait observée assez près du méridien, comme celui de la polaire dans la partie de son parallèle où elle se trouverait, et même dans ses digressions, ce qui serait plus facile et plus commode, surtout en voyage, où l'on a toujours le plus de difficultés à surmonter. On pourrait même se passer de Tables pour cela, en prenant le vertical de la polaire à son passage au méridien, déterminé par le calcul de l'intervalle du temps compté depuis qu'elle aurait été observée dans le vertical de quelqu'une des étoiles qu'on trouvait en assez grand nombre portées sur la même planche dans les anciennes *Connaissances des Temps*, en choisissant les plus rapprochées des passages méridiens de la polaire, telles que ε Grande Ourse et γ Cassiopée. »

ÉCONOMIE DOMESTIQUE. — *Analyses comparatives des viandes salées d'Amérique; par* **M. J. Girardin**, de Rouen. (Extrait.)

« Depuis la fin de l'année dernière, grâce au décret du mois d'août 1854 qui permet, moyennant un droit minime, l'introduction en France des viandes salées ou fumées, d'importantes expéditions de ces sortes de viandes ont été faites tant de la Plata que des États-Unis d'Amérique. Dunkerque, le Havre et d'autres ports ont reçu du porc et du bœuf salés dans d'assez bonnes conditions, et nombre de personnes, des manufacturiers surtout, se sont empressés d'en faire l'essai.

» Le porc salé d'Amérique a été mis en vente au prix de 1 franc à 1^{fr},20 le kilogramme. Le bœuf salé, sans os, s'est vendu et se vend encore, en détail, à raison de 60 à 75 centimes le kilogramme. En admettant que ces viandes constituent une nourriture saine et agréable, on a dû se demander si, eu égard aux prix auxquels on les livre, il y a avantage,

pécuniairement parlant, à les employer et à les préférer à notre viande de boucherie; car si le pouvoir alimentaire de ces viandes était fort inférieur à celui de la viande fraîche, il est évident qu'il y aurait inopportunité à les substituer à cette dernière, qui sera toujours, quoi qu'il arrive, d'un goût plus agréable et d'un aspect plus appétissant. C'est pour résoudre cette question qu'à la demande de la Société libre d'émulation du Commerce et de l'Industrie de la Seine-Inférieure, j'ai entrepris, avec le concours de MM. Caneaux et Thorel, médecin et pharmacien en chef de l'Hôtel-Dieu de Rouen, une série d'expériences dont je présente ici le résumé.

» 1°. Plusieurs *pot-au-feu* ont été préparés avec ou sans légumes et à la manière ordinaire, les uns avec de la viande de boucherie indigène, les autres avec du bœuf salé d'Amérique. Voici les résultats d'une de ces expériences comparatives :

A. 950 grammes de bœuf frais, qualité moyenne, sans os, avec 750 grammes de légumes et 50 grammes de sel, ont donné, après la cuisson.	650 grammes de viande égouttée qui, desséchée, pesait 200 grammes; 100 grammes de graisse; 2^k,250 de bouillon qui ont fourni 80 grammes d'extrait sec.

» La viande cuite avait très-bon aspect et fort bon goût. Le bouillon avait un goût fin et du corps.

B. 950 grammes de bœuf salé d'Amérique, mis à dessaler d'abord pendant douze heures dans 6 litres d'eau, en changeant l'eau une fois, puis faisant bouillir pendant cinq minutes dans 6 nouveaux litres d'eau, ont été cuits ensuite avec 750 grammes de légumes et 50 grammes de sel. On a obtenu après la cuisson.	750 grammes de viande égouttée qui, par la dessiccation, s'est réduite à 220 grammes; Des traces de graisse; Et 2^k,250 de bouillon, qui ont fourni 85 grammes d'extrait sec.

» La viande cuite avait l'aspect de viande passée, elle était fortement colorée en brun à l'extérieur; à l'intérieur, elle était d'un rose-rouge vif. Sa saveur, peu développée, la rapprochait d'une viande légèrement fumée. La longueur de ses fibres et leur fermeté en rendaient la mastication assez difficile et peu agréable. Le bouillon, transparent, sans trace de graisse, ressemblait beaucoup à du bouillon de veau. Il n'avait pas de mauvais goût, mais sa saveur était peu aromatique et fort différente de celle du bouillon préparé avec la viande fraîche; il était plus salé que ce dernier.

» 2°. Un kilogramme de lard indigène a été cuit, comparativement avec 1 kilogramme de lard salé d'Amérique, avec des légumes (choux, carottes.

navets, etc.), à la manière ordinaire. Après la cuisson :

Le lard indigène, égoutté, pesait......... 770 grammes.
Le lard d'Amérique.................... 530 —

Le lard indigène avait une saveur bien plus délicate que le lard d'Amérique : les parties grasses surtout, excellentes dans le premier, étaient à peine mangeables dans le second ; le maigre de celui-ci était passable.

» 3°. Les tableaux suivants contiennent les résultats de mes analyses de ces diverses sortes de viandes.

A. *Viandes non cuites, fraîches et desséchées.*

	BOEUF indigène		BOEUF SALÉ d'Amérique		LARD INDIGÈNE gras et maigre		LARD SALÉ d'Amérique	
	frais.	desséché à 100°.	sortant des tonneaux.	desséché à 100°.	frais.	desséché à 100°.	sortant des tonneaux.	desséché à 100°.
Eau	75,90	»	49,11	»	69,55	»	44,06	»
Fibrine, tissu cellulaire	15,70	65,14	24,82	48,78	9,53	31,30	21,28	38,03
Graisse	1,01	4,19	.0,18	0,35	11,77	38,65	7,01	12,53
Albumine	2,25	9,34	0,70	1,38	3,20	10,51	0,40	0,71
Matières extractives	2,06	8,55	3,28	6,44	3,45	11,33	3,91	6,99
Sels solubles	2,95	12,24	21,07	41,39	1,64	5,39	22,82	40,78
Perte	0,13	0,54	0,84	1,66	0,86	2,82	0,52	0,96
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Acide phosphorique sur 100	0,222	0,925	0,618	1,216	0,551	1,812	0,332	0,594
Azote sur 100	3,00	12,578	4,62	9,101	3,733	12,261	3,20	5,73
Sel marin sur 100	0,489	2,03	11,516	22,63	0,496	1,63	11,605	20,738

B. *Viandes cuites, avec sel et légumes.*

	VIANDE DE BOUCHERIE		VIANDE SALÉE D'AMÉRIQUE	
	égouttée.	desséch. à 100°.	égouttée.	desséch. à 100°.
Eau	6,90	»	6,80	»
Sels	2,20	2,363	4,40	4,721
Matières organiques	90,90	97,637	88,80	95,279
	100,00	100,00	100,00	100,00
Acide phosphorique sur 100	0,269	0,289	0,802	0,86
Azote sur 100	10,67	11,460	11,818	12,680
Sel marin sur 100	0,479	0,515	1,775	1,90

C. Extrait de bouillon de viandes.

	VIANDE DE BOUCHERIE		VIANDE SALÉE D'AMÉRIQUE	
	avec sel desséch. à 100°.	sans sel desséch. à 100°.	avec sel desséch. à 100°.	sans sel desséch. à 100°.
Eau	»	»	»	»
Sels	43,083	12,13	42,122	16,454
Matières organiques	56,917	87,87	57,878	83,546
	100,00	100,00	100,00	100,00
Acide phosphorique sur 100.	1,003	1,52	1,65	2,21
Azote sur 100	3,511	2,868	3,151	3,508
Sel marin sur 100	38,352	1,333	35,15	5,6027

» D. Saumure dans laquelle plongeait le bœuf salé d'Amérique. Un litre de cette saumure fortement colorée en brun contient :

Eau	622,250
Albumine	12,300
Autres matières organiques	34,050
Acide phosphorique	4,812
Sel marin	290,071
Autres matières salines	36,517
	1000,000
Azote sur 100 d'extrait sec	2,669

Déductions.

» 1°. Des analyses comparatives de la viande de boucherie fraîche et de la nde salée d'Amérique, il ressort ceci :

» Dans 100 parties, en poids, de viande prise telle qu'elle est livrée à la consommation, il y a :

	Viande indigène.	Viande d'Amérique.
Eau	75,90	49,11
Matière sèche	24,10	50,89
	100,00	100,00

c'est-à-dire que la viande salée contient la moitié de matières utiles, tandis que la viande de boucherie indigène n'en renferme que le quart de son

poids. Et dans ces quantités respectives de matières utiles, il y a :

	Viande indigène.	Viande d'Amérique.
Azote	3,031	4,631
Acide phosphorique	0,2229	0,618

on a donc en réalité, dans le même poids de viande :

Azote	1,6	en plus avec la viande salée d'Amérique.
Acide phosphorique	0,396	

Ce qui représente un gain notable en matières essentiellement assimilatrices pour celui qui mange la viande salée.

» 2°. Si maintenant nous considérons la question au point de vue économique, nous arrivons aux résultats suivants :

» Le pot-au-feu fait avec 950 grammes de bœuf indigène, 750 grammes de légumes et 50 grammes de sel, le tout revenant à 1^fr,935 d'achat, a donné :

650 grammes de viande cuite égouttée, contenant	69^gr,35 d'azote,
et 2250 grammes de bouillon, contenant	2,80 »
En tout	72^gr,15 d'azote

pour 1^fr,935.

» Le pot-au-feu fait avec 950 grammes de bœuf salé d'Amérique, 750 grammes de légumes et 50 grammes de sel, le tout coûtant 1^fr,270 a donné :

750 grammes de viande cuite égouttée, contenant	88^gr,63 d'azote,
et 2250 grammes de bouillon, contenant	2,67 »
	91^gr,30 d'azote

pour 1^fr,270.

» Le gramme d'azote revient

Avec la viande fraîche, à	26^c,8
Avec la viande d'Amérique, à	13,9

» Il s'ensuit qu'en prenant la quantité d'azote comme valeur représentative de la qualité nutritive, on serait amené à penser que la viande d'Amérique nourrit à moitié meilleur marché que la viande de boucherie ordinaire. Reste à savoir cependant si une viande raccornie par le contact prolongé du sel, et en partie privée des principes savoureux qui contribuent essentiellement à la complète assimilation des aliments, est susceptible de nourrir aussi bien qu'une chair qui n'a point été dénaturée et qui contient tous ses principes sapides.

» 3°. Si nous établissons une comparaison semblable entre les deux espèces de lard, nous trouvons que dans 100 parties en poids de ces matières prises telles quelles, il y a :

	Lard indigène.	Lard d'Amérique.
Eau	69,55	44,06
Matière sèche	30,45	55,94
	100,00	100,00

C'est-à-dire que le lard salé d'Amérique contient un peu plus de moitié de son poids de matières utiles, tandis que le lard indigène en renferme un peu moins du tiers de son poids. Et dans ces quantités de matières utiles, il y a :

	Lard indigène.	Lard d'Amérique.
Azote	3,733	3,205
Acide phosphorique	0,551	0,332

» On a donc, en définitive, dans le même poids de lard :

Azote	0,528	en plus dans le lard indigène.
Acide phosphorique	0,219	

» Un kilogramme de lard indigène coûtant 1^fr^, 80, et ayant fourni par la cuisson un poids de 770 grammes de viande égouttée, tandis que le kilogramme de lard d'Amérique, coûtant 1^fr^, 40, s'est trouvé réduit à 530 grammes, il en résulte, en supposant que tout l'azote de la chair non cuite soit resté dans la viande cuite, et que celle-ci n'ait retenu que 68 pour 100 d'eau, que dans les 770 grammes de lard indigène, il y avait 88^gr^, 52 d'azote, tandis que dans les 530 grammes de lard d'Amérique, il n'y avait que 28^gr^, 30 d'azote.

Le gramme d'azote revient donc, avec le premier, à 20 centimes,
et avec le second, à 49 centimes.

» Donc, il en coûte bien plus du double pour se nourrir autant avec le lard d'Amérique qu'avec le lard indigène. Répétons que ce dernier est d'excellent goût, tandis que l'autre est bien inférieur en qualité.

» 4°. L'analyse de la saumure, dans laquelle plongeait le bœuf salé d'Amérique, prouve que cette chair a perdu une très-grande proportion de ses

principes nutritifs, tant salins qu'organiques. M. Liebig estime que la saumure comprend environ le tiers et même la moitié du liquide contenu dans la viande fraîche, liquide renfermant toutes les parties actives, organiques et minérales du meilleur bouillon. La salaison produit donc le même effet que la lixiviation par coction, et même un effet plus marqué, puisqu'elle en sépare l'albumine que l'action de l'eau bouillante conserve dans la chair en la coagulant. La salaison diminue, par conséquent, la valeur nutritive en enlevant les substances nécessaires à la formation du sang (1).

» Il est bien évident par là que la salaison n'est pas le mode le plus avantageux pour conserver la viande que l'on destine à l'alimentation de l'homme, et qu'il serait convenable de rechercher un autre moyen d'utiliser, au profit du consommateur européen, ces quantités énormes de chair qui sont perdues en Amérique. Une demi-cuisson, faite dans de bonnes conditions, puis l'enrobage dans une solution gélatineuse que l'on ferait ensuite sécher au soleil ou dans un four à double courant d'air, de manière à enfermer, pour ainsi dire, la viande dans une espèce de vernis protecteur, ainsi que Vilaris et d'Arcet l'ont successivement proposé, vaudrait certainement mieux que la macération prolongée dans une saumure, ainsi qu'on le fait actuellement. Mais il y aurait encore un soin fort important à prendre pour que les viandes exportées d'Amérique fussent acceptées plus sûrement en Europe, ce serait de débiter les animaux à peu près de la même manière que le font nos bouchers pour le bœuf et le mouton, en laissant de côté les bas morceaux et n'expédiant que les parties de première qualité.

» Si les spéculateurs américains ne mettent pas plus de soin dans leurs envois de viande, et s'ils ne cherchent pas un autre agent que le sel pour préserver celle-ci de l'altération putride, ils peuvent s'attendre à voir leurs produits tomber dans le plus grand discrédit. Et c'est déjà ce qui arrive actuellement. Au moment où j'écris, ce genre de commerce a cessé dans notre ville, non par suite du manque de la marchandise, mais parce qu'il n'y a plus d'acheteurs. Le consommateur a constaté que c'est une nourriture peu appétissante et en réalité peu profitable, au point de vue économique; il y a bien vite renoncé.

---

(1) Liebig. *XXXVe Lettre sur la Chimie*, t. II, p. 212 de la traduction française éditée par V. Masson en 1852.

Conclusions.

» Des faits et observations consignés dans ce Mémoire nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

» 1°. Le bœuf salé d'Amérique, bien que plus riche en azote et en acide phosphorique que la viande de boucherie à 75 pour 100 d'eau, et bien qu'offrant une quantité presque double de ces principes pour le même prix, constitue néanmoins un aliment beaucoup moins succulent, agréable et savoureux, et, par ces motifs, il ne peut fournir une aussi bonne alimentation que la viande fraîche.

» 2°. Le lard salé d'Amérique est bien inférieur, sous tous les rapports, au lard du pays, et son usage entraîne une perte notable pour le consommateur.

» 3°. Nos populations ont renoncé à l'emploi des viandes salées d'Amérique, non par suite de préjugés, d'idées fausses ou de caprice irréfléchi, mais à la suite d'une expérimentation de plusieurs mois et par des motifs sérieux que nous approuvons.

» 4°. Il est utile de porter ces faits à la connaissance des spéculateurs, afin qu'ils avisent aux moyens de nous procurer les viandes d'Amérique sous un autre état et dans des conditions meilleures, qui permettent de les substituer à la viande de boucherie, dont la cherté toujours croissante menace de jeter la perturbation dans le régime alimentaire de la population des villes et des classes ouvrières. »

Lettre de **M. Bonnet** *à* M. Velpeau, *en lui adressant, pour le présenter à l'Académie, un Mémoire sur l'hydrophthalmie et son traitement par l'injection iodée, Mémoire rédigé* par *M. Chavanne.*

« Depuis l'époque où vous avez enrichi la thérapeutique de la méthode des injections iodées dans les collections séreuses atteintes d'hydropisie, les applications des principes que vous avez posés se sont multipliées entre vos mains et entre celles de vos élèves; les bornes que la prudence semblait devoir assigner ont pu être dépassées, et on a injecté avec succès la teinture d'iode, plus ou moins affaiblie, jusque dans le péritoine, la plèvre et la séreuse rachidienne.

» Cependant, au milieu de cette généralisation, il est une cavité close qui est restée jusqu'ici en dehors de toute application de votre méthode; je veux parler de l'œil distendu par la sérosité. J'ai pensé que c'était sans motif

suffisant que l'hydrophthalmie n'avait pas été soumise aux mêmes traitements que toutes les autres hydropisies locales, et qu'il était d'autant plus utile de la combattre par l'injection iodée, que les traitements qu'on lui oppose sont impuissants, comme la ponction, ou dangereux, comme l'excision partielle de l'œil.

» Les applications que j'ai faites de l'injection iodée dans l'hydrophthalmie sont au nombre de deux.

» La première, pratiquée il y a deux ans et demi, ne produisit aucun résultat favorable; mais quelques mois plus tard, une mélanose cancéreuse qui exigea l'extirpation de l'œil, s'étant montrée évidente, j'attribuai l'insuccès qui m'avait découragé d'abord à la complication d'une lésion organique, latente au début et manifeste plus tard.

» Dans le second cas, qui était simple, le résultat a été parfaitement semblable à celui que l'on observe dans l'hydrocèle : à une inflammation de quelques jours a succédé un état stationnaire, puis une atrophie graduelle de l'œil, qui au bout de cinq mois était réduit à un noyau opaque et enfoncé dans l'orbite.

» Quoique ces faits soient insuffisants pour démontrer la supériorité de l'injection iodée sur les autres méthodes usitées dans l'hydrophthalmie, le seul cas simple où elle ait été appliquée prouve qu'elle peut réussir dans cette maladie comme dans les hydropisies des autres cavités closes.

» Le liquide qui distend l'œil et en augmente le volume est séreux, et il s'écoule à travers un très-petit trocart aussi aisément que celui de l'hydrocèle. Comme ce dernier, il contient de l'albumine et se coagule par les acides et la chaleur : caractères chimiques qui le séparent de l'humeur vitrée, qui contient, d'après Berzelius, moins de deux millièmes d'albumine et que la chaleur ne rend pas opaque.

» Ces faits, dont je me suis assuré dans les deux cas indiqués plus haut, démontrent que l'hydrophthalmie n'est pas, comme on l'admet généralement, une hypertrophie des humeurs naturelles de l'œil, mais une sécrétion séreuse remplaçant les liquides normaux. Semblable aux hydropisies locales des autres parties du corps, elle réclame dès lors les mêmes traitements.

» Si vous jugez cette communication digne de quelque intérêt, je vous prie de vouloir bien lire ma Lettre à l'Académie des Sciences, et de déposer sur son bureau le Mémoire ci-joint qu'a rédigé M. Chavanne, chef de clinique à l'École de Médecine de Lyon. A côté des deux observations que je viens de résumer, vous trouverez dans ce travail l'histoire des réactions chimiques que présente le liquide des hydrophthalmies, et celle des résultats que produisent sur le cadavre les injections forcées dans l'œil. »

ZOOLOGIE. — *Observations sur des Oursins perforants dans le granite de Bretagne;* par **M. A. Valenciennes.**

« L'attention des naturalistes a toujours été éveillée sur la curieuse habitude de plusieurs Mollusques et Zoophytes, qui creusent dans les roches, souvent fort dures et de nature très-différente, des cavités dans lesquelles se tiennent les individus de ces espèces. On avait cru d'abord que ces animaux perforants n'attaquaient que des roches calcaires, ce qui avait fait penser à quelques personnes que l'érosion nécessaire pour pratiquer le trou avait pour auxiliaire l'action de quelque acide. On était cependant bien obligé d'admettre que, dans quelques cas particuliers, les animaux n'employaient que des moyens mécaniques, car on voyait les Tarets et les Pholades, et même des Siponcles, percer le bois. Dans ces dernières années, des naturalistes ont observé des roches feldspathiques, creusées par des Mollusques. M. Caillaud, de Nantes, a présenté à l'Académie des échantillons de granite pris au Pouliguen, dans la baie du Croisic, percés par des Pholades. Les stries tracées dans les trous et correspondantes aux côtes épineuses de la coquille de cet Acéphale donnaient la preuve évidente que la roche avait été rongée par le mouvement imprimé à la coquille par le Mollusque. Le granite altéré par l'eau de mer devient plus facile à attaquer, je dirai presque à égrener.

» Plus récemment, M. Eugène Robert a montré à l'Académie un bloc de grès silurien, extrait de cette formation de transition moyenne qui forme la côte de la grande baie de Douarnenez, percé de trous nombreux, évidemment faits par les Oursins qui s'y logent. Chaque cavité arrondie est d'une juste proportion, par la grosseur et par la forme, avec le corps de l'Échinoderme.

» Aujourd'hui, M. Lory, professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble, et qui s'est fait déjà connaître de l'Académie par de nombreux et excellents Mémoires de géologie, m'a prié de présenter plusieurs échantillons d'Oursins perforants, qui se sont établis dans le granite constituant cette bande avancée de Guérande au fond de la baie du Croisic, près du hameau de la Turballe, non loin de Piriac, connue par ses mines d'étain.

» C'est le même granite, dans le même état d'altération, que celui du Pouliguen. Cette roche primitive est donc forée sur une étendue de plusieurs kilomètres par des Mollusques et par des Échinodermes. Ceux que M. Lory vient de découvrir sont bien certainement de la même espèce que les Oursins qui creusent les grès siluriens de la baie de Douarnenez. Ils ont

la plus grande ressemblance avec l'Oursin de la Méditerranée, que Lamarck a mentionné dans son *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, sous le nom d'*Echinus lividus*. Cet illustre savant tenait ses échantillons de Marseille. C'est un des Oursins les plus abondants sur la côte comme sur le marché de cette grande ville. Je n'ai jamais entendu dire que ces individus aient des habitudes perforantes. Il pourrait bien se faire qu'un examen attentif, fait sur des exemplaires vivants ou très-frais des Oursins perforants de la côte de Bretagne, démontrât que ceux-ci sont d'une espèce distincte, malgré leur identité apparente avec l'Oursin de la Méditerranée. Dans ce cas on pourrait nommer cette nouvelle espèce *Echinus terebrans*. »

« **M. Élie de Beaumont**, en présentant à l'Académie un nouveau cahier du *Bulletin de la Société Géologique de France*, 2e série, t. XII, p. 513 à 676, signale à l'attention des géologues les observations de *M. Omboni* sur la constitution du flanc méridional des Alpes, depuis le Tyrol jusque dans le voisinage du lac Majeur. M. Omboni y a constaté la présence de plusieurs des formations secondaires des autres parties de l'Europe et particulièrement celle du *muschelkalk* de Werner. Cette dernière, qui n'est pas connue dans les autres parties de l'Italie, n'était encore que soupçonnée dans les Alpes de la Lombardie, d'après une Note de M. Léopold de Buch, communiquée à la Société Géologique dans la séance du 17 mars 1845 (*Bulletin*, 2e serie, tome II, page 348). »

M. J. Cloquet présente, au nom de M. le Dr *Decaisne*, chirurgien militaire belge, agrégé à la Faculté de Médecine de Gand, et frère de notre honorable confrère, un exemplaire de l'ouvrage qu'il vient de publier sur les *Moyens d'éviter les amputations et les résections osseuses*.

« Écrivant sous l'inspiration de son expérience propre et de cette pensée du célèbre Abernety, qu'une amputation est souvent la honte du chirurgien, dont l'art consiste à empêcher que cette opération ne devienne nécessaire et à guérir le malade sans avoir besoin de ce moyen extrême, l'auteur s'élève avec raison contre la conduite de certains chirurgiens qui ne s'attachent qu'à la maladie locale et au manuel opératoire, sans tenir compte du diagnostic général, des complications diverses, des contre-indications, et qui opèrent dans des cas où ils auraient dû s'en abstenir.

» L'auteur prouve, par de nombreuses observations tirées de sa pratique personnelle ou empruntées aux maîtres de l'art, que le chirurgien, avant d'en venir à une amputation, doit se bien pénétrer qu'il peut acquérir

une gloire plus modeste, mais non moins durable, en évitant plutôt qu'en pratiquant avec élégance une belle opération.

» Le Dr Decaisne expose avec soin et successivement dans sept chapitres les diverses maladies pour lesquelles on a proposé et pratiqué des amputations et des résections osseuses : il indique et précise les nombreux moyens hygiéniques, pharmaceutiques et topiques qu'on doit mettre en usage pour éviter d'en venir à de si graves opérations, qu'on doit employer seulement lorsqu'il s'agit de sauver la vie du malade et que toutes les ressources de l'art ont été épuisées.

» Le livre du Dr Decaisne est un ouvrage sérieux. Le style en est clair, simple et parfaitement adapté à la gravité du sujet. L'auteur y fait preuve d'une instruction solide et d'une sage pratique : aussi l'Académie royale de Médecine de Belgique, qui avait proposé la question qu'il a traitée pour le concours de 1851 à 1853, avait-elle déjà rendu justice à l'auteur en couronnant son ouvrage qui peut-être un jour sera un de ses titres pour mériter vos suffrages. »

RAPPORTS.

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Rapport sur un travail* de **M. Georges Ville**, *dont l'objet est de prouver que le gaz azote de l'air s'assimile aux végétaux.*

(Commission composée de MM. Dumas, Regnault, Payen, Decaisne, Peligot, Chevreul rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Dumas, Regnault, Payen, Decaisne, Peligot et moi, d'examiner un travail d'après lequel M. Georges Ville a conclu que l'azote élémentaire des plantes ne provient pas seulement de l'ammoniaque que contiennent les engrais, l'atmosphère et les eaux, mais encore de l'azote libre de l'air. Ce simple énoncé fait sentir l'importance du sujet que M. Ville a traité, et l'opinion contraire à la sienne professée par des savants distingués en accroît encore l'intérêt.

» S'il était nécessaire de montrer les difficultés de travaux dont l'objet se rattache à la question de l'origine de l'azote dans les végétaux, il suffirait de rappeler sans doute le résumé rapide de ces travaux, soit que leurs auteurs aient recherché directement cette origine, ou qu'ils ne s'en soient occupés qu'à l'occasion de travaux entrepris dans un tout autre but.

» Priestley, en soumettant des plantes au contact de différents gaz, crut

observer l'absorption de l'azote par quelques-unes, et principalement par l'*Epilobium hirsutum* (1) (1779). Priestley avait reconnu, dès le 17 d'août 1771, qu'une menthe rétablit la pureté de l'air qui a été vicié par la combustion d'une bougie ou la respiration (2); mais il n'avait pas observé la nécessité de la lumière solaire pour que cette purification ait lieu. Ce fut Ingen-Housz qui la reconnut en 1779; et comme Priestley, il pensa que les plantes absorbent le gaz azote avec lequel on les met en contact.

» Mais Théodore de Saussure, dans ses nombreuses recherches sur la végétation, n'ayant jamais observé cette absorption, combattit l'opinion de Priestley, comme au reste l'avaient fait déjà Senebier et Woodhouse.

» Théodore de Saussure attribua l'origine de l'azote des végétaux à l'ammoniaque des engrais, de l'air, des eaux, et à celui d'autres composés azotés solubles; il fit, de plus, la remarque importante que les plantes qui végètent dans une atmosphère non renouvelée à l'aide d'une petite quantité d'eau pure, n'acquièrent pas d'azote; seulement les parties qui se développent dans cette condition, absorbent l'azote des parties qui s'étaient formées antérieurement à l'expérience (3).

» M. Boussingault présenta à l'Académie, le 22 de janvier 1838, un Mémoire dont l'objet était de démontrer que l'azote de l'air peut être *assimilé aux plantes durant la végétation.*

» Il fit deux séries d'expériences sur le trèfle. Dans la première série, les plantes végétaient dans du sable calciné humecté, que contenaient des vases de porcelaine déposés dans un pavillon situé à l'extrémité d'un grand jardin.

» Après une végétation de trois mois, le poids de la récolte sèche et privée de cendre était $4^{gr},106$; le poids des semences privées de cendre était $1^{gr},586$. Donc la récolte était à la semence :: 1 : $2^{gr},59$. La quantité d'azote de la récolte surpassait celle de l'azote des semences de $0^{gr},042$.

» M. Boussingault, craignant que l'on n'attribuât l'excès de l'azote à des poussières transmises au trèfle par l'air, et qui auraient agi comme un engrais azoté, procéda à la seconde série d'expériences. Il opéra dans un appareil muni d'un aspirateur, où les poussières s'arrêtaient avant d'arriver à la cloche. La végétation ne dura que le mois d'octobre. Cette fois, l'excès de l'azote de la récolte sur celui de la semence ne fut que de $0^{gr},008$; mais M. Boussingault considéra ce résultat comme confirmatif du premier.

(1) *Expériences et Observations sur différentes branches de la Physique;* tome II, page 84, et tome III, page 8. (Traduction de Gibelin.)

(2) *Expériences et Observations sur différentes espèces d'air;* tome Ier, pages 63, 111, etc.

(3) *Recherches sur la Végétation*, page 207.

» Dans un second Mémoire, M. Boussingault fit voir que les pois se comportaient comme le trèfle.

» M. Liebig, de 1839 à 1840, n'admit pas la fixation de l'azote de l'air par les plantes : conformément à l'opinion de Th. de Saussure, il considéra l'ammoniaque comme la source de l'azote dans les végétaux. Évidemment, à ses yeux ce composé est pour la source de l'azote, ce que l'acide carbonique est pour celle du carbone.

» De 1851 à 1855, M. Boussingault se livra à de nouvelles expériences sur l'origine de l'azote dans les végétaux, et cette fois il conclut que les plantes n'augmentent point la quantité d'azote de leurs semences, lorsqu'elles se développent dans des atmosphères confinées desquelles l'ammoniaque et les engrais azotés sont exclus. En définitive, il revient à l'opinion de Th. de Saussure et de Liebig. Voici le résumé de ses deux derniers Mémoires :

» *Premier Mémoire* (1). — Il décrit un appareil où une plante vit dans une atmosphère qui n'est pas renouvelée. Il insiste sur la nécessité, pour déterminer la quantité d'azote, de soumettre la récolte entière à l'analyse. Il fait remarquer qu'il a toujours obtenu un nombre de plantes égal au nombre de graines qu'il a semées.

» Il conclut d'une première série de deux expériences faites en 1851, d'une deuxième série de trois expériences faites en 1852, et d'une troisième série de huit expériences faites en 1853, que le gaz azote n'a pas été assimilé pendant la végétation des haricots, de l'avoine, du cresson et des lupins.

» *Second Mémoire* (2). — M. Boussingault décrit une expérience dont le but est de montrer que la végétation d'une plante peut être normale dans une atmosphère limitée lorsque le sol renferme les éléments nécessaires à la végétation.

» Enfin, il recherche si dans une atmosphère continuellement renouvelée il y a fixation du gaz azote. Il expose les précautions qu'il a prises, le choix du sol et des cendres, la purification de l'air et de l'acide carbonique, la pureté de l'eau, etc.

» Il conclut, d'après sept expériences faites sur le lupin, les haricots nains, le cresson alénois, qu'il n'y a pas eu fixation de gaz azote.

» M. G. Ville commença ses recherches sur l'origine de l'azote des

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XLI, page 5.

(2) *Ibidem*, tome XLIII, page 149.

plantes à partir de l'année 1849, et depuis il n'a pas cessé de s'en occuper.

» En 1850, en annonçant à l'Académie qu'il avait obtenu une belle végétation dans un sol stérile, il insista sur la probabilité de la fixation de l'azote par les végétaux pour former leurs principes immédiats organiques quaternaires, et il invita les savants que ce sujet intéresse, à venir voir dans le jardin des Carmes deux appareils servant à des expériences comparatives.

» Des plantes végétaient dans une cage vitrée où l'air atmosphérique parvenait au moyen d'un aspirateur, mêlé de 3 à 4 d'acide carbonique pour 100.

» Un second appareil, absolument semblable au premier et placé à côté, mais ne renfermant pas de plantes, servait à doser l'ammoniaque de l'atmosphère qui parvenait à la cloche, et donnait par conséquent celle qui était parvenue aux plantes de la première cage.

» Eh bien, en ajoutant l'azote de cette ammoniaque à l'azote contenu dans les semences avant leur germination, on avait une quantité inférieure à celle de l'azote des plantes provenues de ces semences. Donc l'excès de ce dernier provenait de l'azote qui avait pénétré dans la cage à l'état d'air atmosphérique.

» L'expérience dont nous parlons dura un an. Mais l'auteur n'en communiqua les résultats à l'Académie qu'en 1852, après les avoir constatés dans un appareil monté à Grenelle, où cette fois l'air ne pénétrait dans la cage vitrée où se trouvaient les semences mises en expérience qu'après avoir perdu son ammoniaque.

» M. Ville publia en 1853 ses expériences dans un petit volume in-folio avec les plus grands détails.

» Dans une première Partie, il décrit ses expériences pour le dosage de l'ammoniaque de l'air.

» Dans une seconde, il décrit celles qui ont trait à la fixation de l'azote atmosphérique par les plantes.

» Une troisième et une quatrième Parties sont consacrées à l'influence des vapeurs de sous-carbonate d'ammoniaque sur la végétation et de son emploi dans les serres.

» Enfin, un Appendice renferme tout ce qui concerne la construction des appareils ainsi que les méthodes et les procédés qu'il a suivis.

» En définitive, M. Ville conclut :

» 1°. Que dans une atmosphère stagnante la quantité d'azote d'une récolte ne présente au plus que l'azote des semences.

» En cela il partage l'opinion de Th. de Saussure et de M. Boussingault lui-même.

» 2°. Mais qu'en opérant le développement des semences dans une cage vitrée plus ou moins grande, où l'air, privé d'ammoniaque, se renouvelle lentement après avoir reçu 2 volumes de gaz acide carbonique environ pour 98 volumes d'air, le résultat diffère tout à fait du précédent, car, dans le premier cas, le poids de la semence est à celui de la récolte séchée comme 1 : 1,5, 3,1, tandis que dans le second il peut être comme 1 : 40 et plus.

» Comme nous l'avons vu, M. Boussingault ayant communiqué à l'Académie de 1851 à 1853 des recherches dans lesquelles il concluait, contrairement à l'opinion de M. Ville, que les plantes ne fixent pas le gaz azote de l'atmosphère, ce jeune savant présenta à l'Académie une Note dans laquelle il combattait, à son tour, l'opinion de M. Boussingault en s'appuyant sur de nouveaux faits, notamment sur celui de l'identité de poids des récoltes obtenues en faisant usage, d'une part, d'eau distillée dépourvue d'azote, et, d'une autre part, de l'eau de pluie. Il offrit à l'Académie de répéter ses expériences devant une Commission qu'elle nommerait.

» La Commission à laquelle le travail de M. Ville fut renvoyé se décida à suivre une expérience que M. Ville ferait au Muséum d'Histoire naturelle, assisté de M. Cloëz, préparateur du cours de chimie appliquée aux corps organiques. Elle prit toutes les précautions qu'elle jugea nécessaires pour qu'on pût connaître la vérité. Mais dans une expérience aussi compliquée, qui s'est prolongée des mois entiers en plein air, et où les circonstances ont été les moins favorables à cause des variations fréquentes de température, des vents et de violents orages, il ne faudra pas s'étonner de ce que ce Rapport pourra laisser à désirer sur quelques points : quoi qu'il en soit, rien, absolument rien de ce qui s'est passé ne sera dissimulé.

» L'appareil que M. G. Ville monta au Muséum ressemblait à celui qu'il a décrit dans son ouvrage.

» Une cage de verre de 150 litres de capacité recevait trois pots de terre cuite percés de trous. Le fond de chacun d'eux était garni de gros fragments de brique recouverte d'une couche de sable d'Étampes, faute de sable de Fontainebleau, qui est le plus convenable à l'expérience.

» Dans ce sable on mit un nombre déterminé de graines de cresson. Les pots étaient placés au-dessus d'une couche d'eau qui, par capillarité, pénétrait le sable.

» La cage de verre communiquait d'une part avec un aspirateur de 500 litres, et d'une autre part avec l'air de l'atmosphère et un réservoir de

gaz acide carbonique. Mais l'air n'arrivait pas directement dans la cage, il passait dans deux flacons remplis d'acide sulfurique concentré, puis dans deux flacons remplis de ponce imprégnée d'acide sulfurique concentré; enfin dans deux flacons de carbonate de soude. C'est à sa sortie de ces flacons qu'il recevait 2 volumes de gaz acide carbonique pour 98 volumes d'air.

» L'air en vingt-quatre heures se renouvelait huit fois dans l'appareil.

» L'eau distillée dont le sable était humecté fut essayée, comme nous le verrons, avant et après l'expérience. Elle provenait du laboratoire du Muséum, elle avait été préparée par M. Cloëz.

» Les pots, les fragments de brique et le sable, après avoir été rougis, subirent un examen avant d'être introduits dans la cloche, afin de savoir s'ils contenaient de l'ammoniaque. 40 grammes chauffés avec la *chaux sodée* n'en donnèrent pas sensiblement à l'acide sulfurique dilué normal.

» Enfin on ajouta au sable des cendres de graines de cresson.

» Avant d'exposer les résultats de l'expérience commencée le 4 d'août 1854 et terminée le 12 d'octobre de la même année, nous dirons quelques mots d'une expérience préalable, à la date du 18 de juillet, qu'un accident arrêta douze jours après.

» Le 18 de juillet, on mit dans la cage vitrée quatre pots avec des graines de cresson. Ces pots reposaient sur une feuille de plomb placée au fond de la cage. Cette feuille avait été enduite d'une couche de blanc de zinc à l'huile de lin additionnée d'un siccatif et d'essence de térébenthine. Malheureusement, celle-ci n'étant pas complétement évaporée, il se produisit dans l'atmosphère de la cage une quantité de vapeur suffisante pour empêcher la germination de la plupart des graines et pour tuer celles qui commencèrent à germer.

» Nous nous assurâmes, par une expérience directe, qu'en mettant dans une atmosphère limitée un chiffon imprégné de quelques gouttes d'essence de térébenthine, on empêche la germination et on tue des graines qui viennent de germer. Nous en fîmes l'expérience, et depuis nous avons trouvé que Huber de Genève avait déjà observé le même fait (1).

» Pour remédier à cet accident, on enleva la feuille de plomb, et sur le fond même de fer-blanc de la cage on appliqua une couche de cire fondue avec de l'huile de lin additionnée de litharge, puis on coula dessus successivement jusqu'à cinq couches de cire blanche pesant ensemble 3 kilo-

---

(1) Mémoires sur l'influence de l'air et de diverses substances gazeuses dans la germination de différentes graines, par F. Huber et J. Senebier; page 99. Paschoud à Genève, 1801.

grammes. Malheureusement il se manifesta durant l'expérience, dans l'eau qui était en contact avec les matières grasses du fond de la cage, une odeur sensible de rance et un goût amer qui persistèrent jusques à la fin de l'expérience, quoique M. G. Ville remplaçât cette eau à diverses époques de l'expérience, comme nous allons le voir. Toutes les eaux qui sortirent de la cloche furent conservées pour être examinées à la fin de l'expérience.

» 4 d'août. — On met dans la cage vitrée trois pots : un grand n° 1 et deux autres petits n°s 2 et 3.

» Le n° 1, outre les fragments de brique qui étaient au fond, reçut 2000 grammes de sable d'Étampes et 6 grammes de cendre de graines de cresson. On y sema 158 graines de cresson pesant 0^{gr},319 et représentant 0^{gr},0099 d'azote.

» Le n° 2, disposé comme le précédent, reçut 500 grammes de sable et 2 grammes de cendre. On y sema 60 graines de cresson pesant 0^{gr},124 et représentant 0^{gr},0038 d'azote.

» Le n° 3, disposé comme les précédents, reçut 500 grammes de sable et 2 grammes de cendre. On y sema 60 graines de cresson pesant 0^{gr},1275 et représentant 0^{gr},0039 d'azote.

» 7. Germination d'un grand nombre de graines.

» 8. Extraction de l'eau de la cage de verre au moyen d'un robinet placé au fond de la cage. — Introduction de nouvelle eau distillée.

» 9 et 10. Renouvellement de l'eau dans la cage. — Addition de 1 gramme de cendre de graines de cresson, et renouvellement de l'eau.

» 11. On ouvre la cage afin d'enfoncer un peu le pot n° 1, et relever légèrement les pots n°s 2 et 3. On ajoute du sable sec.

» La germination est satisfaisante, mais elle est plus belle dans les pots 2 et 3 que dans le pot n° 1. — Renouvellement de l'eau.

» 14. Renouvellement de l'eau.

» 16. Renouvellement de l'eau.

» 17. Renouvellement de l'eau.

» 19. Renouvellement de l'eau. — La cloche est ouverte, les feuilles inférieures commencent à jaunir sur plusieurs pieds.

» 21. Végétation meilleure dans les pots 2 et 3 que dans le pot 1.

» 26. Renouvellement de l'eau. — Plantes du n° 1, souffrantes ; — plantes du n° 2, très-belles ; — plantes du n° 3, belles.

» 4 de septembre. — Plantes du n° 1, elles vont très-mal ; — plantes du n° 2, très-belles, commencent à monter ; — plantes du n° 3, médiocres.

» 13 de septembre. — Renouvellement de l'eau pour la dixième et der-

nière fois. — Plantes du n° 1, végétation manquée; — plantes du n° 2, floraison très-belle; — plantes du n° 3, floraison médiocre.

» 14 de septembre. — Plantes du n° 1, quelques fleurs; — plantes du n° 2, les graines commencent à se former; — plantes du n° 3, floraison assez générale.

» 8 d'octobre. — La végétation est à sa fin dans les plantes les mieux venues.

» 12 d'octobre. — On met fin à l'expérience.

» Pour ne pas interrompre le récit des phénomènes qui apparurent dans la cage vitrée, nous n'avons pas parlé d'une seconde expérience dont l'idée fut suggérée à M. G. Ville par l'un de nous, M. Peligot. Cette idée était d'interposer entre la cage et l'appareil d'aspiration une cloche de 25 litres environ avec un pot de graines de cresson n° 4.

» Le 30 d'août, on posa sur une plaque de zinc, portée par une petite table, un vase renfermant 1 litre $\frac{1}{2}$ d'eau distillée, qui ne communiquait avec l'atmosphère que par un tube de verre dont l'extrémité, tirée à la lampe, était courbée et renversée. L'eau du vase arrivait au pot n° 4 disposé comme les pots précédents, n°s 1, 2 et 3. Sur les fragments de briques il y avait 700 grammes de sable avec 2 grammes de cendre de cresson, dans lequel on sema 100 graines de cette même plante, pesant 0gr,206, et représentant 0gr,0063 d'azote. On recouvrit le pot d'une cloche de verre de 25 litres environ de capacité, et celle-ci fut fixée à demeure sur la plaque de zinc au moyen du mastic de fontainier, de sorte que, jusqu'au 17 d'octobre, terme de l'expérience, l'intérieur de la cloche ne fut point en communication avec l'atmosphère extérieure autrement que par l'air de la cage vitrée, et cet air, avant d'y parvenir, avait passé dans un flacon d'acide sulfurique hydraté concentré et dans un flacon de carbonate de soude.

» Le 5 de septembre, M. G. Ville plaça une seconde cloche, recouvrant un pot de sable ensemencé, après la cloche du pot n° 4. Un accident, arrivé le 18 de septembre, ayant interrompu cette troisième expérience, nous n'en reparlerons plus.

» Nous revenons à la végétation des graines du pot n° 4, placé sous la cloche de verre le 30 d'août.

» 4 de septembre. — Les graines vont bien, la plupart commencent à germer.

» 9 de septembre. — Végétation uniforme satisfaisante.

» 13 de septembre. — Les feuilles se développent bien.

» 30 de septembre. — A partir de la germination, la végétation, dans les

quinze premiers jours, a été très-active; depuis lors elle s'est ralentie, les cotylédons et les premières feuilles ont jauni.

» 3 d'octobre. — La végétation a repris de l'activité; les plantes se disposent à monter.

» 17 d'octobre. — Les plantes montent en fleur.

» Là on arrête l'expérience.

» Nous ne parlerons de ses résultats qu'après avoir donné ceux de la première expérience.

Résultats de l'expérience faite dans la cage vitrée.

» *Récolte du pot n° 1.* — Cette récolte était très-inégale : une plante avait 1 décimètre de hauteur avec deux graines, tandis que la grandeur des autres plantes n'était que de 2 à 4 centimètres.

» Les racines, en s'échappant dans l'eau par les trous du pot, s'y étaient excessivement ramifiées en formant ce qu'on appelle la *queue de renard*.

» La récolte séchée dans le vide sec pesait $2^{gr},242$; elle représentait $0^{gr},0097$ d'azote.

» Or, comme les semences en contenaient $0^{gr},0099$, on doit en conclure qu'il n'y a pas eu d'azote fixé dans les plantes, sauf celui des semences.

» Ce résultat est remarquable en ce que le poids des semences est à celui de la récolte sèche :: 1 : 7.

» *Récolte du pot n° 2.* — Cette récolte était plus uniforme et bien plus belle que la précédente.

» Séchée dans le vide sec, elle pesait $6^{gr},021$; conséquemment le poids de la semence étant 1, celui de la récolte sèche était de 48,5.

	gr	
La récolte contenant........	0,0530	d'azote,
Et les semences............	0,0038	
	0,0492	

» Il s'ensuit que les plantes avaient gagné $0^{gr},0492$ d'azote.

» *Récolte du n° 3.* — Cette récolte, quoique supérieure à celle du n° 1, était bien inférieure à la récolte du n° 2. En effet, séchée dans le vide, elle pesait $1^{gr},506$; conséquemment, le poids de la semence étant 1, celui de la récolte était de 12.

	gr	
La récolte contenant........	0,0110	d'azote,
Et les semences............	0,0039	
	0,0071	

» Il s'ensuit que les plantes avaient gagné $0^{gr},0071$ d'azote.

» Nous rappelons qu'avant l'expérience les pots, les briques et le sable d'Étampes avaient éte rougis au feu, et qu'on s'était assuré, avant de les introduire dans la cage vitrée et dans la cloche, qu'ils ne contenaient pas d'ammoniaque, du moins en chauffant 40 grammes de chacune de ces matières dans un tube avec de la *chaux sodée* et en recevant le produit dans de l'acide sulfurique dilué normal.

» On se rappelle que toutes les eaux qui avaient séjourné dans la cage vitrée, réunies, représentaient 60 litres, et qu'on avait mis en réserve une quantité notable de l'eau distillée qui devait servir à l'expérience, afin d'examiner comparativement et en même temps après l'expérience ces deux portions d'eau.

» Il avait été convenu que M. Peligot déterminerait la quantité d'ammoniaque qu'elles contenaient respectivement, dans son laboratoire du Conservatoire, et qu'on lui porterait les résidus obtenus de l'évaporation de 12 litres de chacune des eaux faite dans le laboratoire du Muséum, par M. Cloëz, auxquels 12 litres on avait ajouté, avant l'évaporation, 1 gramme d'acide oxalique.

» Les évaporations durèrent, l'une quatre jours et l'autre trois jours. Elles furent commencées par M. Cloëz et M. Stoësner, préparateur de M. Ville. Malheureusement, M. Cloëz ayant appris que son père était gravement malade, partit pour Lille, et c'est durant son absence que des jeunes gens qui travaillaient dans le laboratoire du Jardin des Plantes évaporèrent des liqueurs ammoniacales provenant de préparations de nickel. Les résidus des deux évaporations données à M. Peligot contenaient par litre

	gr
1°. L'eau distillée, *avant* l'expérience.......	0,0038
2°. L'eau distillée, *après* l'expérience.....	0,0013

» Dans l'intérêt de la vérité, nous rapportons en note une Lettre dans laquelle M. Cloëz rend compte de cet incident à l'un de nous, M. Chevreul.

» Quoi qu'il en soit, deux évaporations de 10 litres chacune des eaux furent faites au feu de charbon de bois à l'École Polytechnique par M. Cloëz;

» Et deux nouvelles évaporations furent faites à la flamme du gaz par M. Cloëz, dans le laboratoire de M. Ville, à Grenelle, à l'aide d'un appareil tel, que la capsule évaporatoire était à l'abri des poussières : le volume de chacun des liquides évaporés était de 5 litres.

» L'azote des résidus de ces nouvelles évaporations fut déterminé par M. Peligot.

» Résidus des eaux évaporées au feu de charbon de bois, à l'École Polytechnique, par M. Cloëz :

Eau distillée, *après* l'expérience..........	$0^{gr},00130$
Eau distillée, *avant* l'expérience..........	$0^{gr},00066$
Excès d'azote dans l'eau de la cage vitrée...	$0^{gr},00064$

» Résidus des eaux évaporées à la flamme du gaz, dans le laboratoire de M. G. Ville, par M. Cloëz :

Eau distillée, *après* l'expérience..........	$0^{gr},000520$
Eau distillée, *avant* l'expérience..........	$0^{gr},000087$
Excès d'azote dans l'eau de la cage vitrée...	$0^{gr},000433$

» Les eaux qui avaient séjourné dans la cage vitrée et l'eau distillée réservée pour l'examiner comparativement avec elle, avaient été mises respectivement dans des flacons bouchés et scellés avec un cachet de cire.

Résultats et conséquences de l'expérience faite dans la cage vitrée.

» En multipliant par 60 la quantité d'azote d'un litre d'eau, nous aurons celle que contenaient les 60 litres mis en expérience avant et après l'expérience.

» D'après le résultat donné par les évaporations faites au laboratoire du Muséum, on a

Avant l'expérience..........	$0^{gr},228$
Après l'expérience..........	$0^{gr},078$
	$0^{gr},150$

» La différence $0^{gr},150$ suffirait pour expliquer l'augmentation de l'azote dans la récolte, puisque celle-ci n'a été pour l'ensemble des récoltes des pots n° 2 et n° 3 que de $0^{gr},0563$.

» Mais les résultats sont contraires si l'on admet les déterminations faites au charbon et au gaz, puisque l'eau, *après l'expérience*, contenait plus d'ammoniaque qu'elle n'en contenait auparavant (*voyez* page 769).

» Voilà les résultats et les conséquences de l'expérience telle qu'elle a été faite dans la cage vitrée.

» Passons à ceux de l'expérience faite dans la cloche de verre.

Résultats et conséquences de l'expérience faite dans la cloche de verre.

» Nous avons vu (1) que le 30 d'août on commença une seconde expérience dans une cloche de verre placée entre la cage de verre et l'aspirateur.

» Dans 700 grammes de sable d'Étampes, préalablement calciné et additionné de 2 grammes de cendre de cresson, on sema 100 grains de cette plante, pesant $0^{gr},206$ et représentant $0^{gr},0063$ d'azote. L'eau qui a humecté le sable s'élevait à 1 litre et demi.

» La cloche de 25 litres qui couvrait le pot, lutée sur une plaque de zinc avec du mastic de fontainier, comme nous l'avons dit, ne fut enlevée que le 17 d'octobre, époque où les plantes avaient monté en fleur. L'eau ne fut pas renouvelée durant l'expérience; elle arrivait dans la terrine d'un réservoir placé hors de la cloche, comme nous l'avons dit.

» Quels ont été les résultats de cette expérience?

» Les voici :

» La récolte, représentée par 91 plantes séchées dans le vide, pesait, avec les débris des graines non germées, $3^{gr},599$; elle était donc au poids des semences :: 17,47 : 1.

Elle contenait.	$0^{gr},0350$	d'azote,
Les semences en contenaient.	$0^{gr},0063$	
Donc, excès d'azote........	$0^{gr},0287$	dans la récolte.

» Maintenant, portons les choses à l'extrême, supposons que le litre et et demi d'eau distillée contenait, *avant* et *après* l'expérience, les quantités d'ammoniaque trouvées en premier lieu dans l'eau qui avait servi à l'expérience de la cage vitrée : elle devait, conformément à cette supposition, contenir

Avant l'expérience........	$0^{gr},0057$	d'azote,
Après l'expérience........	$0^{gr},0020$	
	$0^{gr},0037$	

» Toujours, conséquemment à la supposition, l'eau aurait cédé à la plante $0^{gr},0037$ d'azote; dès lors, diminuant cette quantité de l'azote de la récolte, il en reste un excès de $0^{gr},0250$. Conséquemment l'azote des semences sera à celui de la récolte, abstraction faite de l'ammoniaque de l'eau, :: 1 : 3,97, c'est-à-dire, en nombre rond, :: 1 : 4.

(1) Page 764.

» Il n'est pas inutile de faire remarquer que si le rapport de la récolte à la semence a été dans la cloche de 17,5 à 1, tandis que la récolte du n° 2, placée dans la cage vitrée, a donné le rapport de 48,5 à 1, la différence tient, en grande partie du moins, à ce que la durée de l'expérience faite dans la cloche a été du 30 d'août au 17 d'octobre, tandis que celle de l'expérience faite dans la cage vitrée a été du 4 d'août au 12 d'octobre.

» Il n'est pas inutile encore de rappeler que dans la récolte du n° 1 de la cage vitrée, où il n'y a pas eu augmentation d'azote, le poids de la récolte était à celui de la semence comme 7 : 1.

» Enfin, nous dirons à ceux qui admettraient que dans l'expérience de la cage vitrée l'eau n'a point exercé d'influence pour augmenter le poids de l'azote des récoltes des pots n° 3 et n° 2 :

» 1°. Que dans la récolte du n° 3, qui était au poids de la semence comme 12 : 1,

» Le poids de l'azote de la semence était à celui de la récolte comme 1 : 2,81;

» L'azote en excès à celui de la semence était donc comme 1,81 : 1;

» 2°. Que dans la récolte du pot n° 2, qui était au poids de la semence comme 48,5 : 1,

» Le poids de l'azote de la semence était à celui de la récolte comme 1 : 13,95;

» L'azote en excès à celui de la semence était donc comme 12,95 : 1;

» 3°. Que dans la récolte du pot n° 4, qui était au poids de la semence comme 17,47 : 1,

» Le poids de l'azote de la semence était à celui de la récolte comme 1 : 5,55;

» L'azote en excès à celui de la semence était donc comme 4,55 : 1.

Réflexions générales.

» Quelques réflexions ne seront point déplacées sur la manière de conduire les expériences auxquelles on soumet des corps vivants avec l'intention de découvrir la cause des phénomènes par lesquels ils se distinguent des corps bruts; car, plus ce sujet de recherches est intéressant, plus il importe d'insister sur des difficultés qui tendent à éloigner l'expérimentateur de la vérité, but constant de ses efforts.

» La première règle à observer, dans toute recherche de ce genre, est que les conditions dans lesquelles on placera les corps vivants soumis à l'expérience, ne troublent que le moins possible les fonctions qu'ils exé-

cutent dans les circonstances ordinaires de leur vie; autrement le résultat des expériences ne pourrait être considéré comme définitif.

» Par exemple, pour ne pas sortir du sujet qui nous occupe, tel est le résultat des expériences faites dans des atmosphères limitées où l'on suit la végétation depuis la germination jusqu'à la fructification. Évidemment, si une graine dans une végétation normale donne une récolte sèche, dont le poids peut être cent, deux cents, trois cents.... fois plus grand que le sien (1), il ne sera pas permis de conclure du cas où le poids de la récolte ne dépassera celui de la graine que de 1, de 2, de 3, de 4..., au cas où la végétation s'accomplit dans des circonstances ordinaires. Or, c'est précisément ce qui arrive lorsque la germination s'opère dans du sable calciné et dans des vaisseaux où, l'air ne se renouvelant pas, les circonstances sont si différentes de celles où se trouvent les plantes végétant à l'air libre.

» Pour bien apprécier les choses, suivons la végétation dans des circonstances diverses où elle peut s'opérer en agriculture, et de là il sera possible de déduire des conséquences propres à éclairer la théorie de ce qui se passe dans les deux cas que nous avons distingués, quant à la manière de résoudre par l'expérience la question de savoir si l'azote gazeux de l'atmosphère concourt à augmenter le poids des plantes.

» Ces deux cas, nous les rappelons.

» Le *premier* concerne des plantes placées dans une atmosphère très-limitée qu'on ne renouvelle pas.

» Le *second* concerne des plantes placées dans une atmosphère qui se renouvelle, et qui, en outre, renferme proportionnellement plus d'acide carbonique que l'atmosphère.

Circonstances diverses où la végétation peut s'opérer en agriculture.

» A. *Considération de l'étendue du terrain où plongent les racines.* — La capacité du sol, relativement aux racines des plantes qui doivent s'y développer, est-elle sans influence sur ce développement? On ne peut le penser quand on se rappelle l'ingénieuse expérience de Tulle, prescrite pour juger l'étendue de terrain nécessaire au développement d'une plante, expérience que Duhamel du Monceau a trouvée assez importante pour l'exposer au commencement de ses *Eléments d'Agriculture*.

---

(1) Le marquis de Turbilly a constaté que 1 grain de seigle, qui avait germé dans une ancienne fourmilière, a donné 1440 grains de seigle très-beaux (*Mémoire sur les défrichements*, pages 217 et 218).

» Qu'on se représente une ligne de turneps dont les graines avaient été semées à 1m,33 environ de distance l'une de l'autre, dans un espace triangulaire faisant partie d'une terre en friche, espace qui avait été soigneusement défoncé avant l'ensemencement, et que la ligne de turneps partageait en deux moitiés. Après le développement des turneps, on les arracha de terre, et on vit qu'à partir de la pointe du triangle ils augmentaient progressivement de grosseur jusqu'au huitième inclusivement, et que de là jusqu'au dernier ils étaient égaux au huitième. On en conclut qu'un cercle de 1m,33 de diamètre représentait l'espace nécessaire au développement normal des turneps, parce que le milieu du huitième turneps était éloigné de 0m,665 de chacun des deux grands côtés du triangle du terrain défoncé, et que les turneps qui s'étaient développés dans un cercle plus grand n'étaient pas plus volumineux que le huitième.

» Quand on fait végéter des plantes, il n'est donc pas indifférent de savoir l'étendue nécessaire à l'extension de leurs racines pour que celles-ci soient dans les conditions les plus favorables possible à leur développement.

» B. *Considération du milieu aérien où la plante se développe.* — Si la masse d'une plante est toujours considérable relativement au poids des particules gazeuses qui sont en contact avec elle, ces particules pouvant se renouveler sont dès lors dans le cas de fournir à la plante des corps susceptibles de concourir à l'accroissement de son poids, tels que de l'oxygène, du gaz acide carbonique, des vapeurs ammoniacales et toute autre matière susceptible de s'y assimiler. Sous ce rapport, la masse d'atmosphère qui peut se renouveler à l'égard d'une plante étant pour ainsi dire indéfinie, on voit combien la condition de cette plante dans l'atmosphère libre est avantageuse à son développement.

» Si, de la considération de la matière que le milieu aérien où croît la plante peut lui céder pour en accroître le poids, nous passons à l'examen de l'influence physique que ce milieu peut exercer sur elle, nous arrivons à des résultats qui n'en sont pas moins intéressants.

» 1°. L'atmosphère libre en touchant la feuille détermine l'évaporation d'une partie de l'eau des sucs qui s'y sont rendus; dès lors la séve se concentre dans ces organes si nécessaires à la vie du végétal, et la transpiration appelant la séve dans les feuilles favorise le jeu des racines puisant dans le sol la matière nutritive.

» 2°. La lumière solaire est nécessaire à la vie végétale; c'est par elle qu'elles émettent de l'oxygène au dehors, en même temps qu'elles fixent du carbone et les éléments de l'eau pour constituer des principes immédiats.

Mais si la lumière a tant d'efficacité pour produire ces effets, il ne faut pas que la plante soit exposée à une chaleur trop élevée. Eh bien, l'atmosphère en mouvement facilitant la formation de la vapeur d'eau devient un cause de refroidissement; en outre, elle agit encore comme telle en s'échauffant aux dépens du sol, de la tige de la plante et des feuilles, indépendamment de toute évaporation. Le mouvement de l'atmosphère modère donc l'action de la chaleur solaire.

» 3°. Le vent qui agite les plantes paraît à beaucoup d'observateurs, quand il n'est ni trop brûlant ni trop desséchant, favoriser la végétation en favorisant le jeu des tissus constituant les organes des végétaux.

» 4°. Enfin si, comme quelques personnes le pensent, les plantes exhalent des matières qui peuvent leur être nuisibles, si ce n'est comme poison, du moins comme empêchant le contact de matières gazeuses qui leur sont utiles, reconnaissons que, en ce cas, le mouvement d'une atmosphère libre à la surface de la plante contribue à maintenir la végétation en bon état.

» Après l'exposé de ces faits, il sera facile de montrer la différence existant entre la végétation des plantes placées dans les circonstances ordinaires, et la végétation des plantes placées dans des atmosphères limitées, et ce, dans le cas où l'atmosphère ne se renouvelle pas et dans celui où l'atmosphère se renouvelle.

Premier cas. — *Végétation dans une atmosphère limitée qui ne se renouvelle pas.*

» On fait germer des graines dans du sable calciné préalablement, et humecté ensuite avec de l'eau distillée renfermant des cendres de la même espèce de graine.

» Certainement, pour le plus grand nombre des espèces de graines qu'on peut soumettre à cette expérience, leur germination n'exige pas, dans les circonstances ordinaires, un sol constamment humide, ni aussi fortement qu'il l'est dans l'expérience. Cette grande humidité change aussi la condition de la matière saline soluble eu égard à la plante : car ordinairement la matière soluble n'arrive aux racines que peu à peu et en proportion plus faible que dans le cas qui nous occupe.

» Une fois la germination opérée, les conditions de la plante dans une atmosphère limitée sont absolument différentes de celles où se trouverait cette plante dans une atmosphère libre; car non-seulement la masse du gaz est très-faible relativement à celle de la plante, mais cette atmosphère limitée est, en outre, saturée de vapeur d'eau et stagnante.

» Plus la cloche est petite, plus le développement de la plante est compromis.

» Dès lors si les racines ne peuvent s'étendre convenablement, leur fonction de puiser l'aliment soluble se trouve compromise, lors même que l'espace limité aérien permettrait à la tige de se développer comme elle le fait dans les circonstances ordinaires. Mais que sera-ce si cet espace est limité comme le sol, si la vapeur d'eau le sature, et si l'on est obligé, pour prévenir un trop grand échauffement de la plante, de soustraire celle-ci aux rayons du soleil, sous l'influence desquels s'opère à l'air libre la fixation du carbone de l'acide carbonique en même temps que celle des éléments de l'eau? Nous l'avons dit, l'atmosphère libre, par une vapeur d'eau convenable, par son acide carbonique et d'autres corps encore, agit sur la végétation, et comme elle est toujours ou presque toujours généralement au-dessous de l'humidité extrême, elle aide l'ascension de l'eau et la pénétration de l'engrais du sol dans la plante en favorisant sa transpiration.

» Ainsi que nous l'avons dit encore, l'atmosphère libre n'est pas utile seulement à la plante par les corps qui la constituent et ceux qu'elle peut tenir à l'état de vapeur ou en suspension, mais encore par son volume qui, à cause du renouvellement, peut être considéré comme infini, et sous ce rapport l'atmosphère libre fournit à la plante tout ce qu'elle est susceptible de lui fournir, et en outre, à cause de ce renouvellement, elle prévient les inconvénients que pourrait avoir la matière exhalée de la plante.

» Qu'arrive-t-il maintenant dans une atmosphère plus ou moins limitée et stagnante?

» C'est que la plante a bientôt épuisé ce qu'elle peut prendre à cette atmosphère, et il convient de rappeler qu'elle n'absorbe jamais la totalité du fluide élastique sur lequel elle a de l'action, de même qu'un animal n'use jamais tout l'oxygène de l'air qu'il inspire. Par exemple, Th. de Saussure, en parlant de l'aptitude du cactus à absorber l'oxygène, a fait l'observation qu'il n'arrive au degré de saturation qu'autant qu'il est placé dans une atmosphère de ce gaz contenant un excès de la quantité nécessaire à sa saturation, de sorte que, ce terme atteint, le cactus est plongé dans du gaz oxygène, résultat analogue à ce qui a lieu pour un solide qui est mis en contact avec la solution d'un corps dissous dont l'affinité pour le solide a peu d'énergie. Pour que cette affinité soit efficace, il faut mettre le solide en contact avec un volume de solution renfermant une quantité du corps dissous beaucoup plus forte que celle qui peut s'unir au solide. Ce n'est qu'à cette condition, par exemple, qu'une étoffe peut prendre de l'alun à de l'eau qui tient ce sel en solution.

» Dans ce cas, l'affinité du dissolvant pour le corps dissous limitant la quantité de ce corps qui s'unit à une étoffe, produit un effet semblable à celui où le corps absorbé est à l'état gazeux, parce qu'alors l'équilibre est établi entre l'affinité du corps pour le gaz et la tension de celui-ci à rester gazeux en présence du corps absorbant.

» Ces considérations expliquent pourquoi une plante ne croît pas dans une atmosphère limitée. Par exemple, Priestley a observé qu'une menthe placée dans cette condition n'a pu s'y développer ; elle s'y est maintenue quelque temps à la vérité, mais en dépérissant peu à peu, de manière que la partie qui avait cessé de vivre servait de nourriture à une partie qui se développait, mais sans atteindre au degré de celle qui l'avait précédée.

DEUXIÈME CAS. — *Végétation dans une atmosphère limitée, mais qui se renouvelle et renferme plus d'acide carbonique que l'atmosphère.*

» C'est conformément aux considérations que nous venons de développer, que l'un de nous, M. Regnault, dans des recherches sur la respiration des animaux, qui lui sont communes avec M. Reiset, a placé les animaux soumis à l'expérience dans des conditions bien plus rapprochées de celles où ils vivent à l'air libre, qu'on ne l'avait fait auparavant. Aussi les résultats de ces observateurs diffèrent-ils de ceux qu'on avait obtenus en opérant dans des circonstances différentes de celles où ils ont expérimenté; et c'est à l'instar de ce mode d'opérer que M. Ville, en faisant végéter des plantes dans des espaces limités où l'air se renouvelle convenablement, a fait disparaître une partie des inconvénients que nous venons de signaler en parlant de la végétation opérée dans des espaces limités, où l'atmosphère est stagnante. Non-seulement dans l'appareil de M. Ville la masse des particules gazeuses est augmentée, mais les 2 volumes d'acide carbonique et les 98 volumes d'air qui les constituent, exercent-ils la plus heureuse influence sur la végétation.

» Une preuve de l'avantage de ce mode d'expérience, c'est que dans une atmosphère limitée où la récolte sèche n'est que trois fois le poids des semences, M. Ville a obtenu, dans la terrine n° 1 de la cage vitrée, où il n'y a pas eu de fixation d'azote, une récolte dont le poids était sept fois celui des semences; et nous rappelons que cette expérience est précisément celle qui a donné le moins bon résultat.

» Si la végétation des plantes soumises à l'expérience dans l'appareil de M. Ville n'est pas aussi vigoureuse qu'à l'air libre, si l'atmosphère s'y trouve saturée de vapeur d'eau, et qu'il y ait nécessité de tempérer par des toiles la

vivacité de la lumière solaire, cependant reconnaissons que le renouvellement de l'air avec la proportion d'acide carbonique qu'il renferme, outre l'aliment qu'il peut fournir aux plantes, a l'avantage de les préserver d'un trop grand échauffement.

» D'après les considérations précédentes, les difficultés que l'expérimentateur rencontre dans la recherche de l'origine de l'azote des végétaux, sont, en définitive, de deux sortes : les unes se présentent lorsque voulant éloigner de la plante toutes les sources d'azote, celle de l'atmosphère exceptée, la plante est exposée à languir faute d'aliment; les autres se présentent, au contraire, dans le cas où ne voulant s'écarter que le moins possible des conditions favorables à la végétation, on s'expose à ce que la plante puise de l'azote en dehors de l'atmosphère. Ces difficultés ont conduit la Commission à penser que dans les expériences entreprises pour résoudre une question aussi difficile à traiter que celle qui nous occupe, il eût été opportun de faire, comparativement avec l'expérience où des plantes végètent dans le sable calciné et l'eau distillée que recouvre une cloche où l'air se renouvelle, une seconde expérience en tout semblable à la première, sauf qu'il n'y aurait pas eu de plante dans le sable calciné et l'eau distillée. Après l'expérience, on aurait examiné comparativement le sable et l'eau de chacun des appareils.

Conclusion.

» L'expérience, faite au Muséum d'Histoire naturelle par M. Ville, est conforme aux conclusions qu'il avait tirées de ses travaux antérieurs.

Proposition.

» Les recherches du genre de celles qui occupent M. Ville étant fort dispendieuses, nous avons l'honneur de proposer à l'Académie qu'elle veuille bien autoriser sa Commission administrative à payer les frais de l'expérience qui a été faite au Muséum d'Histoire naturelle. »

Cette proposition, mise aux voix par M. le Président, est adoptée.

APPENDICE AU RAPPORT. — (Lettre de **M. Cloez** à *M. Chevreul.*)

« Les expériences de M. Ville répétées sous les yeux de la Commission de l'Académie des Sciences ont exigé accidentellement l'emploi d'une quantité d'eau beaucoup plus grande qu'on ne l'avait prévu d'abord.

» L'eau distillée qu'on a employée pendant le cours des expériences pro-

vient de trois distillations faites au laboratoire du Muséum ; dès l'origine, on a prélevé sur le produit de chaque distillation 15 litres d'eau, qu'on a mis à part dans un flacon bouché, pour servir aux analyses que la Commission jugerait convenable de faire.

» Les expériences terminées, on a mélangé les trois portions d'eau distillée qui avaient été mises à part ; on a pris 12 litres du liquide résultant de ce mélange, on a ajouté un gramme d'acide oxalique pur et on a soumis à l'évaporation à une douce chaleur.

» Le résidu desséché devait contenir la totalité de l'ammoniaque existant dans ces eaux ; mais par une circonstance toute fortuite et que j'ai connue trop tard, il pouvait contenir aussi une certaine quantité de cet alcali qui s'est trouvé pendant un temps assez long dans l'atmosphère de la pièce où avait lieu l'évaporation.

» J'avais assisté un matin au mesurage de la quantité d'eau destinée à l'évaporation, l'opération était commencée déjà depuis quelques heures, lorsque je reçus la nouvelle que mon père était dangereusement malade ; je vous demandai la permission de m'absenter pendant quelques jours, et je partis immédiatement en laissant à un élève du laboratoire qui avait l'habitude des manipulations et sur lequel je croyais pouvoir compter, le soin de surveiller l'évaporation, à laquelle assistait d'ailleurs le préparateur de M. Ville, M. Stoërsner.

» Pendant mon absence, on fit dans le laboratoire la séparation du nickel du fer au moyen d'un excès d'ammoniaque. Naturellement il s'est dégagé une assez grande quantité de cet alcali dans l'atmosphère du laboratoire, et il n'est pas douteux que l'*eau distillée acide* soumise dans le même temps à l'évaporation a dû en absorber une quantité plus ou moins considérable.

» Le résidu desséché fut néanmoins remis avec d'autres produits à M. Peligot pour être soumis à l'analyse ; la quantité d'azote trouvée étant beaucoup plus grande que celle que j'avais obtenue d'une autre portion d'eau distillée préparée également au laboratoire, j'ai pensé qu'il avait dû y avoir erreur ou accident pendant l'évaporation ; je fis une espèce d'enquête sur la manière dont l'opération avait été conduite pendant mon absence. J'appris alors qu'elle avait duré trois jours et je connus les circonstances que j'ai signalées, circonstances auxquelles est dû, sans aucun doute, l'excès d'azote trouvé par M. Peligot.

» A la demande de M. Ville, je pris 10 litres de l'eau qui restait encore et je l'évaporai moi-même au laboratoire de l'École Polytechnique, en ayant

soin de me mettre à l'abri des vapeurs ammoniacales; j'assistai également, dans le laboratoire particulier de M. Ville, à l'évaporation de 10 litres de la même eau. L'opération a été amenée rapidement à bonne fin par l'emploi de la flamme d'un bec de gaz.

» Les résidus de ces opérations ont dû être remis, comme les précédents, à M. Peligot. Ils doivent contenir une quantité d'azote beaucoup plus faible que celle qui a été trouvée dans le premier.

» On a conservé au laboratoire environ 12 litres d'eau qui restent sur les 45 litres qu'on avait mis de côté. Cette quantité serait plus que suffisante pour répéter les analyses dans le cas où la Commission le jugerait indispensable. »

Note de M. Biot.

« Dans l'intéressant Rapport que notre confrère M. Chevreul vient de lire à l'Académie, il a signalé avec toute raison la grande influence de la lumière solaire, et même de la lumière atmosphérique diffuse, sur le dégagement du gaz oxygène par les feuilles vertes des végétaux. Cela m'a rappelé une expérience que j'eus l'occasion de faire, pendant mon premier séjour à Formentera, pour le prolongement de la méridienne, en 1807. Dans les intervalles de loisir que me laissait ce travail, je m'étais occupé d'analyser les gaz contenus dans la vessie natatoire des poissons qui vivent dans la mer à diverses profondeurs (1). L'oxygène qui m'était nécessaire pour ces analyses m'était fourni par des feuilles de *Cactus opuntia*, que j'exposais dans l'eau à la lumière solaire sous des cloches de verre. Je m'avisai, un jour, d'exposer ces feuilles dans un lieu obscur, à l'éclairement opéré par des lampes placées au foyer de trois grands miroirs réflecteurs qui servaient pour les signaux de nuit de notre grande triangulation, et qui, réunis au nombre de quatre ou cinq, étaient visibles dans nos lunettes à des distances de quarante-cinq lieues. Je jetai la lumière de trois de ces réflecteurs sur les feuilles de *Cactus* enfermées, comme à l'ordinaire, dans l'eau, sous une cloche de verre. On n'aurait pas pu placer l'œil dans cette

(1) Ces expériences sont rapportées dans le tome Ier des Mémoires d'Arcueil, pages 252 et suivantes. J'y ai joint la description d'un appareil qui m'a servi pour puiser de l'eau de la mer à de grandes profondeurs, afin d'analyser l'air qu'elle tenait en dissolution, lequel s'est trouvé, ainsi à la profondeur de 800 mètres, contenir notablement plus d'oxygène que l'air atmosphérique, mais sans accroissement sensible avec la profondeur. Ces résultats ont été depuis confirmés par Delaroche, dans un second voyage fait avec moi. Voyez les Mémoires d'Arcueil, tome II, page 487.

masse de lumière sans être aveuglé. L'expérience maintenue pendant une heure ne fit pas dégager une seule bulle du gaz. Mais alors, ayant porté la cloche hors de la cabane à la lumière diffuse, car le soleil ne brillait pas alors, le dégagement du gaz eut lieu à l'instant avec une grande rapidité. On ignorait alors que les flux lumineux émanés de sources diverses sont accompagnés d'une infinité de radiations insensibles pour l'œil, inégalement transmissibles à travers les corps transparents, et inégalement aptes à exciter les actions chimiques dans les substances qui les absorbent. »

ZOOLOGIE. — *Rapport sur un insecte trouvé vivant dans l'intérieur d'une pierre; par* M. **Duméril**.

« L'Académie, dans sa séance du 22 du mois dernier, m'a chargé de prendre connaissance de cette Note et d'examiner l'insecte qui lui a été adressé.

» Il s'agit d'un fait curieux et d'une observation recueillie avec soin par M. le Dr *Danvin*, médecin à Saint-Pol, département du Pas-de-Calais, et dont voici l'analyse : Un ouvrier, qui profilait l'entablement d'une corniche sur la façade d'une maison, nouvellement construite en pierres calcaires, fit une découverte qui lui parut singulière. Son ciseau rencontra un endroit plus tendre et bientôt une petite portion de la pierre se détacha et mit à découvert un espace libre, une petite cavité d'un centimètre et demi de diamètre, dont environ la moitié s'était séparée et tomba sur le sol avec d'autres débris. Sur la portion creuse qui restait dans la pierre, était contenu un corps noirâtre, bigarré de blanc, ressemblant à une mouche qui aurait été enveloppée dans un tissu réticulé, comme formé de fils d'araignée, ou de soie fine provenant d'une chenille; le tout emprisonné dans une véritable coque. L'objet, recueilli avec soin, fut déposé dans un verre et ne semblait provenir d'abord que des débris inertes d'un corps organisé; mais bientôt il s'y manifesta des signes de vie et en observant avec plus d'attention, on remarqua que des ailes, dont l'existence était à peine soupçonnée par la situation des moignons, se développèrent davantage, et que le corps noir, qui présentait quelques zébrures d'un blanc sale, devenait successivement et par places d'une teinte jaune, surtout sur le corsage et sur la région postérieure et supérieure du ventre.

» Tel est le récit exact, mais abrégé, du fait recueilli et observé pendant vingt-cinq jours et décrit avec beaucoup plus de développements, mais qu'il serait inutile de rapporter ici, en raison des explications que nous aurons

occasion de donner et parce que ces observations sont d'accord avec d'autres qui ont été faites depuis longtemps. Nous devons ajouter cependant que le médecin instruit qui a écrit à ce sujet à notre confrère M. Flourens, lui a communiqué des détails très-circonstanciés sur la nature de la pierre extraite de la carrière depuis plus d'une année, laquelle avait été mise en œuvre dix-huit à vingt jours après son extraction, et l'auteur de la Lettre y a joint des réflexions qu'il a désiré soumettre à l'appréciation des entomologistes et des physiologistes.

» Il est curieux, dit-il, de trouver la force vitale conservée, au milieu d'un bloc de craie provenant de 16 à 17 mètres de profondeur, chez un insecte aussi délicat. Cependant M. Danvin a l'attention de faire remarquer que la loge dans laquelle a été trouvé l'insecte vivant, n'était située qu'à quelques millimètres de la surface du mur nouvellement construit, où les rigueurs du dernier hiver n'avaient pu l'atteindre pour détruire sa vitalité; il émet aussi la pensée que l'on pourrait rapprocher ce fait de quelques autres relatifs à plusieurs graines de végétaux qui ont reproduit leurs espèces après de longues années de conservation, et de certains crapauds trouvés vivants dans des blocs de pierre. Il pose même diverses questions; entre autres, il demande à l'Académie s'il existe de semblables observations dans la science, surtout à l'égard des mouches ou autres insectes, et si celle qu'il lui présente semble offrir quelque intérêt scientifique.

» En répondant à cette dernière question, nous dirons qu'après avoir observé l'insecte et les débris qui l'accompagnaient dans sa coque, pendant la séance même où ils ont été soumis à notre examen, nous avons pu remarquer que l'insecte déposé soigneusement dans un petit flacon, avec du coton en laine, donnait encore quelques signes de vie par de petits mouvements qui se manifestaient dans les tarses de ses pattes postérieures. Dès la première inspection, nous avons pu y reconnaître, ainsi que l'auteur de la Lettre l'avait présumé, le corps d'un Hyménoptère voisin des Sphéges et des Pompiles; mais depuis, nous nous sommes assuré que l'individu était bien la Guêpe des murailles, *Vespa muraria* ou *parietum*, dont nous présentons les figures d'après Panzer, lesquelles ne sont peut-être que les représentations des deux sexes, tant elles ont de rapports. Ces insectes sont décrits ou figurés par les entomologistes dont les ouvrages sont ici indiqués dans une note (1). Cependant, les Guêpes décrites par ces auteurs ont été

(1) 1. LINNÉ. Systema naturæ, Gmelin, page 2751, n° 8. *Vespa muraria*, G. *V. parietum*.

nécessairement, par suite du progrès des études, réparties dans un grand nombre d'autres genres, parmi lesquels nous devons surtout citer les *Sphéges* et les *Pompiles;* mais ce n'est que sous les premières dénominations de guêpes que nous retrouvons dans les ouvrages de Réaumur, de Vallisnieri et de De Géer, plusieurs des faits qui ont le plus grand rapport avec celui de l'observation qui nous occupe. Nous allons les rappeler en y joignant quelques-unes de nos propres remarques consignées avec plus de détails dans nos articles du grand *Dictionnaire des Sciences naturelles* que nous citons.

» Les Pompiles ont le corps et la couleur des Guêpes dont ils ne diffèrent que parce que leurs ailes supérieures ne sont pas doublées sur la longueur dans l'état de repos, et des Sphéges parce que leur abdomen n'est pas pédiculé, ou uni au thorax par un anneau très-long et fort mince; d'ailleurs leurs mœurs sont à peu près les mêmes. Ils se creusent des trous dans le sable et les terres argileuses, ou bien ils savent profiter des quelques cavités qu'ils rencontrent dans des terrains variables pour y transporter et y ensevelir les corps, paralysés d'avance et souvent mutilés par eux, des araignées ou de différents autres insectes mous qui vivent en familles, comme certaines chenilles ou des larves de phytophages parmi les Coléoptères, suivant l'instinct constamment le même pour des espèces déterminées; mais dans l'état parfait l'insecte ne se nourrit lui-même que du nectar des fleurs.

» Ce sont toujours des insectes dont la peau est molle qu'ils destinent à la nourriture de la larve qui naîtra de l'œuf pondu d'avance dans la cavité choisie pour le recevoir et dans laquelle le mâle et la femelle apportent successivement avec rapidité et rangent par ordre, à la suite les uns des autres, les cadavres ou plutôt les corps paralysés sans défense, et nous aimons à le croire, insensibles, des victimes destinées, justement en nombre suffisant, à servir au développement de l'être sans pattes qui doit reproduire l'espèce ailée dont l'œuf a été déposé par la mère.

---

2. SCOPOLI. Fauna suecica, page 310, n° 828. *Vespa muraria.*
3. ROESEL. Insecten Bellustigung; tome II. *Vespa*, tab. 17, *fig.* 8.
4. FABRICIUS. Systema piezatorum, page 264, n°s 44-49. *Vespa muraria.*
5. GEOFFROY. Insectes des environs de Paris; tome II, page 376, n° 9. Guêpe.
6. PANZER. Fauna Germanica. Fascicul. 49, tab. 23. *Vespa parietum.*
7. LATREILLE. Insectes; tome III, page 360. *Odynerus murarius.*
8. DUMÉRIL. Zoolog. analytique, page 248, et Dict. des Sc. naturelles. *Oryctères. Anthophiles.*
9. LACORDAIRE. Introduction à l'Entomologie; tome II, pages 483-484.

» Nous avons vu plusieurs fois des Pompiles et des Sphéges fondre tout à coup sur des toiles tendues par des Araignées pour les attirer par un mouvement brusque, les saisir aussitôt par le dos, les piquer de leur dard, leur couper instantanément les pattes qui restent sur ce tapis, et les enlever rapidement en l'air, et toutes ces opérations sont exécutées avec une vélocité merveilleuse.

» Réaumur, dans le tome sixième de ses admirables Mémoires, celui qui traite des Guêpes ichneumons, a fait connaître et figurer en particulier les nids qui servent à l'incubation de quelques-uns de ces insectes, qu'il nomme des Guêpes solitaires. Après avoir décrit, d'une manière très-détaillée, les mœurs de l'une des espèces, l'auteur (page 260, *Pl.* 36, *fig.* 3) raconte comment il est parvenu à bien observer les faits dont il était le témoin oculaire, car il avait renfermé au fond d'un tube de verre, avec beaucoup de précautions, la très-jeune larve de l'une de ces Guêpes, en y plaçant ensuite successivement et dans un ordre régulier un nombre déterminé de victimes, qu'il s'était procurées en les recueillant dans d'autres nids, et il a pu ainsi étudier et vérifier parfaitement, jour par jour, la manière de vivre et le développement complet de l'une de ces larves dont il connaissait d'avance toute l'histoire.

» Il est constant que l'œuf qui doit reproduire la larve du Pompile a été déposé par la mère dans l'espace creux, de forme variable, destiné à la mettre à l'abri des atteintes extérieures. Dans ce caveau qui l'abrite, l'insecte trouve tout ce qui doit servir à son développement, car ses parents l'abandonnent; mais ils ont eu le soin de boucher l'entrée de ce précieux dépôt d'un couvercle ou d'un opercule solide, qu'ils construisent en composant une sorte de mortier ou de ciment avec du sable ou des particules de terre mêlées à la salive qu'ils dégorgent pour aplanir la surface et masquer ainsi l'orifice du trou sur le terrain dans lequel le nid a été construit, afin d'en dérober la vue à leurs ennemis, car ils en ont plusieurs.

» La larve, sans pattes, sans autres armes que ses mâchoires, est cependant appelée à se nourrir de matière animale encore vivante : ce sont des corps mutilés et paralysés d'araignées, des chenilles, des larves molles et diverses d'insectes d'une même espèce, suivant chaque race de ces Hyménoptères. Il est probable que, dans sa bonté prévoyante, la nature a voulu que ces êtres vivants et nombreux, destinés à devenir la pâture d'un seul individu, fussent au moins privés de la sensibilité ou de la perception de la douleur, car n'étant pas complétement privés de la vie, ce qui les soustrait à la corruption, ils sont appelés à devenir, comme une sorte de provision

de chair fraîche, destinée à servir successivement et dans un ordre déterminé au développement de la larve de l'insecte qui doit subir, dans cet espace resserré, toutes les phases de sa transformation en nymphe, puis en Hyménoptère. Cette larve n'aura donc d'autres besoins à satisfaire que celui de sucer ou de dévorer sans déplacement la substance déjà animalisée de ces êtres sacrifiés d'avance à sa propre existence. D'un autre côté, il semble que l'insecte parfait ait calculé et déterminé tout d'abord la quantité et la proportion que pouvait et devait exiger dans un temps donné le développement ultérieur de sa progéniture pour parvenir à l'époque de sa métamorphose en nymphe, et, par suite, en un insecte parfait et ailé, semblable à ses parents, dont il reproduira les habitudes instinctives et leurs admirables conséquences.

» Des détails dans lesquels nous venons d'entrer, il résulte que la présence d'un insecte trouvé vivant dans l'intérieur d'une pierre et dans une cavité dont l'orifice extérieur était dissimulé par un ciment calcaire, est un fait naturel, dont la cause, aujourd'hui bien connue, donne l'explication des difficultés et même des erreurs que l'observation isolée pouvait faire naître dans l'esprit des hommes même les plus éclairés. L'observation de M. le Dr Danvin n'étant pas sans intérêt, nous devons le remercier d'en avoir fait part à l'Académie. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉLECTROCHIMIE. — *Procédé de gravure électrochimique; par* M. G. Devincenzi. (Communiqué par *M. Becquerel*). (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Becquerel, Séguier.)

« L'auteur s'est livré, depuis quelques années, à une série de recherches sur l'art de l'imprimerie, en reproduisant les dessins par la gravure en relief et les caractères d'imprimerie. Voici la description de sa méthode.

» Le métal le plus propre à cette espèce de gravure est le zinc. On l'emploie en planches laminées qu'on grène avec du sable tamisé, et on dessine dessus avec l'encre et le crayon lithographique. Le dessin exécuté, on prépare la planche comme si l'on devait s'en servir pour le tirage lithographique. On plonge à cet effet la planche dans une décoction de noix de galle, pendant une minute. On la lave à l'eau pure et on la gomme avec une légère dissolution de gomme arabique. On mouille la planche avec une éponge, on efface le dessin avec de l'essence de térébenthine et on roule sur sa surface un cylindre lithographique enduit d'un vernis. Ce vernis recouvre exac-

tement tous les traits faits par le dessinateur. Le vernis doit avoir les qualités suivantes : 1° de ne pas altérer le dessin; 2° d'adhérer fortement à la planche; 3° de ne pas être attaqué par les agents chimiques employés à graver.

» Le vernis connu en Angleterre sous le nom de *Brunswick black*, mêlé avec l'essence de lavande, est préférable à tous les autres. On compose ce vernis d'asphalte, d'huile de lin cuite avec la litharge et de térébenthine. Après que le vernis est sec, on met la planche de zinc en communication avec une planche de cuivre à la distance de 0,005; après quoi on les plonge dans une dissolution de sulfate de cuivre marquant 15 degrés; il en résulte alors un couple voltaïque; l'acide sulfurique résultant de la décomposition du sulfate de cuivre dissout toutes les parties du zinc qui ne sont pas recouvertes. On donne plus ou moins de profondeur à la gravure, suivant le genre du dessin. Les dessins au crayon sont gravés en général en quatre ou cinq minutes, et ceux à la plume en sept ou dix minutes.

» Le sulfate de cuivre ne produit *aucune altération* dans les dessins les plus délicats, et n'*attaque* pas le vernis.

» On peut appliquer cette méthode de graver à tous les autres procédés, à l'aide desquels on reproduit un dessin. On peut dessiner sur papier et transporter ensuite le dessin sur les planches. On transporte les impressions des pierres lithographiques, ou celles des planches de cuivre ou d'acier. On peut de même faire usage de la pointe et des machines à graver. Ces machines peuvent être employées sur le zinc aussi bien que sur les pierres lithographiques pour produire des teintes plates. Ce procédé s'applique également aux *caractères d'imprimerie*. Il suffit d'avoir une page d'un livre transportée sur une planche de zinc pour en faire un stéréotype.

» Cette manière de graver remplacera la stéréotypie ordinaire. D'après ce procédé, on peut transporter les pages d'un livre, lorsque l'on imprime, sur des feuilles très-minces de zinc; et de celles-ci sur des planches plus fortes pour les graver toutes les fois que l'on veut réimprimer. De là, grande économie sur la composition et le papier, puisqu'on n'est pas obligé de faire de grands tirages. Une copie sur des feuilles très-minces de zinc ne coûte pas plus qu'un exemplaire tiré sur bon papier.

» J'ajoute enfin qu'on peut appliquer les stéréotypes à deux autres moyens de reproductions typographiques. Il n'est pas difficile de faire le transport d'une vieille impression sur des planches métalliques. On peut ainsi avoir des stéréotypes de vieux livres. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Procédé pour la formation d'un ciment très-solide par l'action d'un chlorure sur l'oxyde de zinc; par* **M. Sorel.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Pelouze.)

« J'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie un nouveau procédé chimique que j'ai découvert pour former un mastic ou ciment d'une grande solidité. Ce ciment est un oxychlorure basique de zinc : on l'obtient en délayant de l'oxyde de zinc dans du chlorure liquide de la même base, ou dans un autre chlorure isomorphe au chlorure de zinc, par exemple du protochlorure de fer, de manganèse, de nickel, de cobalt, etc. On peut remplacer ces chlorures par de l'acide chlorhydrique.

» On obtient un ciment d'autant plus dur que le chlorure est plus concentré et l'oxyde de zinc plus lourd. J'emploie des résidus lavés provenant de la fabrication du blanc de zinc, ou bien je calcine à la chaleur rouge du blanc de zinc ordinaire. J'emploie du chlorure de zinc, marquant de 50 à 60 degrés à l'aréomètre de Beaumé, et pour que le ciment prenne moins vite, je fais dissoudre dans le chlorure environ 3 pour 100 de borax ou de sel ammoniac, ou bien je calcine l'oxyde, après l'avoir délayé avec de l'eau contenant une petite quantité de borax.

» Le mastic ou ciment obtenu par la combinaison des substances ci-dessus peut être coulé dans des moules comme du plâtre; il est aussi dur que du marbre; le froid, l'humidité et même l'eau bouillante sont sans action sur ce ciment; il résiste à 300 degrés de chaleur sans se désagréger, et les acides les plus énergiques ne l'attaquent que très-lentement.

» La nouvelle matière plastique ne coûte pas cher, mais on peut encore en diminuer le prix de revient d'une manière très-notable, en mélangeant avec l'oxyde de zinc des matières métalliques, siliceuses ou calcaires, telles que de la limaille de fer ou de fonte, de la pyrite de fer, de la blende, de l'émeri, du granite, du marbre, et tous les calcaires durs. Les matières tendres, telles que la craie et les ocres, ne conviennent nullement.

» On peut donner les couleurs les plus vives et les plus variées au nouveau ciment, ce qui permet de s'en servir pour faire des tables et des dallages mosaïques d'une grande dureté et d'une grande beauté. M. Fontenelle, sculpteur, l'a employé avec succès pour cet objet, et l'on peut voir dans l'église Saint-Étienne-du-Mont, à Paris, des mosaïques formées avec le nouveau ciment.

» On peut aussi employer ce ciment à faire des objets d'art moulés, tels que statues, statuettes, médaillons, bas-reliefs, etc. Ce ciment convient parfai-

tement pour faire des scellements, et ce qui prouve l'insolubilité et l'inaltérabilité du nouveau ciment, c'est que plusieurs bons dentistes de Paris l'emploient depuis plusieurs années pour *plomber* les dents cariées, et même pour confectionner des pièces de dentier; mais l'application la plus importante de cette nouvelle matière serait probablement son emploi comme peinture de bâtiments, en remplacement des peintures à l'huile.

» Pour former cette peinture, on délaye avec de l'eau et un peu de colle l'oxyde de zinc pur ou coloré, et l'on applique cette peinture comme les peintures ordinaires à la colle, et quand on a donné le nombre de couches voulu et que la dernière couche est sèche, on passe dessus, au moyen d'une brosse, un peu de chlorure de zinc à 25 ou 30 degrés de Beaumé. On peut ensuite poncer et vernir cette peinture comme les peintures à l'huile. Cette peinture est très-solide, sans odeur; elle sèche à l'instant, et elle a l'avantage d'être éminemment antiseptique à cause du chlorure de zinc.

» Il résulterait des avantages manifestes du remplacement de l'huile dans les peintures par de l'acide chlorhydrique ou par des chlorures obtenus avec cet acide. En effet, au lieu d'employer une partie notable du territoire à la culture des plantes oléagineuses, on pourrait remplacer cette culture par celle des céréales et autres plantes servant à la nourriture des hommes et des bestiaux. L'acide chlorhydrique ne provient pas du sol, c'est l'un des produits de la décomposition industrielle du sel marin qui est tiré à peu de frais de la mer ou du sein de la terre, sources inépuisables; l'autre produit du sel marin est la soude. Il résulterait de l'emploi de grandes quantités d'acide chlorhydrique, que l'on aurait à bas prix des quantités considérables de sulfate de soude et de carbonate de la même base, ce qui ne pourrait manquer d'abaisser le prix du savon et du verre.

» La composition chimique que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie a au moins le mérite de la nouveauté; c'est une matière première que j'apporte à la science et à l'industrie, et, à ce titre, je la crois digne de l'examen de l'Académie. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur un nouveau procédé d'enduit : peinture à l'hydrate de chaux converti en marbre par l'absorption de l'acide carbonique de l'air; par* M. Claudot. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

« Ayant apprécié les avantages qui résulteraient pour l'économie des constructions civiles de posséder un enduit, ou peinture murale, dans lequel

il n'entrerait aucune matière végétale, qui aurait la propriété de prévenir la formation des mousses qui teignent et dégradent les surfaces, et enfin d'un prix peu élevé, je me proposai de rechercher les éléments dont cette peinture devrait être composée. Me rappelant une remarque faite souvent de la formation d'une couche de carbonate de chaux sur la surface d'un lait ou d'une couche d'hydrate de chaux, je pensai que je trouverais dans cette combinaison les éléments de la peinture que je cherchais.

» Après plus d'une année passée en essais, en modifications successives des moyens de manipulation et d'outils, je suis arrivé, appuyé sur les principes et par les moyens indiqués dans la Notice ci-jointe, au résultat que je me suis proposé. Le spécimen que je présente a été exécuté il y a trois mois à peu près, et déjà il a atteint une dureté et une imperméabilité à peu près égales à celles du marbre.

» Indépendamment des grandes applications sur les surfaces extérieures et intérieures des constructions publiques et particulières, cette nouvelle peinture pourra être utilisée pour des détails d'ameublement à bon marché, tels que chambranles de cheminées, socles de pendules, etc., etc. Considérée comme un émail d'une nouvelle espèce, elle pourra recouvrir les terres cuites de toutes sortes; enfin quelques essais donnent l'espoir d'arriver à en faire l'application sur les bois. »

La séance devant être terminée par un comité secret, la communication des autres pièces de la Correspondance a dû être ajournée.

A 5 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 5 novembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 18; in-4°.

Ministère de la Guerre. Direction des affaires de l'Algérie. Catalogue explicatif et raisonné de l'Exposition permanente des produits de l'Algérie (rue de

Grenelle-Saint-Germain, 107), *suivi du Catalogue méthodique des produits algériens à l'Exposition universelle de* 1855. Paris, 1855; in-8°.

Médecine et hygiène des Arabes. Études sur l'exercice de la médecine et de la chirurgie chez les musulmans de l'Algérie, leurs connaissances en anatomie, etc.; par M. le Dr E.-L. BERTHERAND. Paris, 1855; 1 vol. in-8°. (Adressé au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Recherches cliniques expérimentales sur l'absorption et la valeur thérapeutique des préparations iodées; par M. le Dr TITON. Paris, 1854; in-4°. (Adressé au même concours.)

Des moyens d'éviter les amputations et les résections osseuses; par M. le Dr DECAISNE. Bruxelles, 1855; in-4°.

Souvenir de 1855. *Exposition universelle. Crépuscule d'un nouveau système de métallurgie rationnelle, positive et philosophique, à MM. les Membres de la Commission impériale du Jury international; par* M. ADRIEN CHENOT. Paris, 1855; br. in-8°.

Type de chaque famille et des principaux genres des plantes croissant spontanément en France; par M. F. PLÉE; 96e livraison; in-4°.

Sur l'induction électrostatique (seconde Lettre de M. P. VOLPICELLI *à M V. Regnault*). (Extrait des *Comptes rendus* des séances de l'Académie des Sciences; t. XL, séance du 8 octobre 1855); $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Nouveau manuel complet de la fabrication des encres; par MM. DE CHAMPOUR et F. MALEPEYRE. Paris, 1856; in-18.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; tome XXI; n° 2; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXII; n° 9; in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; octobre 1855; in-8°.

Bulletin de la Société géologique de France; 2e série; t. XII; 7 mai 1855; in-8°.

Société impériale et centre d'Agriculture. Bulletin des séances, compte rendu mensuel rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; tome X; n° 7; in-8°. — *Séance publique annuelle, tenue le mercredi* 29 *août* 1855, *sous la présidence de* M. YVART; broch. in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; septembre 1855; in-8°.

Ricerche... *Recherches sur la contemporanéité du passage des courants électriques opposés en un fil métallique*; *par* M. le professeur F. ZANTEDESCHI; br. in-8°.

Sopra... *Sur trois écrits de Léonard Pisano, publiés par M. B. Boncompagni; Note analytique de* M. ANGELO GENOCCHI. Rome, 1855; in-8°.

The nautical... *Almanach nautique et éphémérides astronomiques pour l'année* 1859. Londres, 1855; 1 vol. in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* juillet et août 1855; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; t. VI; n° 8; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; 18e livraison; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; n° 21; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n° 3; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 31; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi. Gazette médicale de Montpellier; n° 8; in-8°.

L'Art médical, journal de Médecine générale et de Médecine pratique; novembre 1855; in-8°.

Magasin pittoresque; octobre 1855; in-8°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires; nos 127 et 128.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 44.

Gazette médicale de Paris; nos 43 et 44.

L'Abeille médicale; n° 31.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 42, 43 et 44.

L'Ami des Sciences; nos 43 et 44.

La Presse des Enfants; nos 6 et 7.

La Science; nos 205 à 215.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; nos 43 et 44.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 127 à 132.

Le Progrès manufacturier; nos 24 et 25.

Revue des Cours publics; nos 25 et 26.

ERRATA.

(Séance du 29 octobre 1855.)

Page 716, ligne 10, *au lieu de* or si le foie reçoit pendant la digestion une matière du *fluide pancréatique* pouvant se transformer, *lisez* or si le foie reçoit pendant la digestion une matière pouvant se transformer.